



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



*Gestione Commissariale  
ex Agensud*

**INEA**

*Istituto Nazionale di Economia Agraria*

# **CONSIDERAZIONI SUGLI ASPETTI ECONOMICI NELLA VALUTAZIONE DEI PROGETTI IRRIGUI**

a cura di  
*Stefano Fabiani*

**Working Paper**



*Istituto Nazionale di Economia Agraria*

**CONSIDERAZIONI  
SUGLI ASPETTI ECONOMICI  
NELLA VALUTAZIONE  
DEI PROGETTI IRRIGUI**

a cura di  
*Stefano Fabiani*

INEA 2010

Il presente lavoro è stato elaborato nell'ambito del progetto "Attività di assistenza tecnica e supporto agli Enti concessionari nel settore dell'uso irriguo delle risorse idriche", affidato all'INEA dal MIPAAF, Gestione Commissariale ex Agensud.

Lo studio è stato redatto dal personale INEA e da alcuni consulenti esterni, con la supervisione di un comitato tecnico-scientifico all'uopo costituito, formato da:

- Ing. Antonino Casciolo – funzionario Gestione Commissariale ex Agensud, Responsabile unico del progetto;
- Dr. Guido Bonati - responsabile INEA Servizio 4;
- Dr. Pasquale Nino - coordinatore INEA del progetto;
- Prof. Ing. Agostino Farroni – Professore aggregato del corso Idraulica e sistemazioni fluviali presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi dell'Aquila;
- Ing. Giacomo Romano - ingegnere idraulico, consulente INEA presso Gestione Commissariale ex Agensud.

Responsabile attività Stefano Fabiani.

La stesura del rapporto è stata curata, nelle singole parti, da diversi autori:

Introduzione: Stefano Fabiani, Gabriele Dono, Davide Viaggi  
Capitolo 1 e Capitolo 2: Stefano Fabiani  
Capitolo 3: Davide Viaggi (par 3.1, 3.2, 3.3)  
Stefano Fabiani (par 3.1.1, 3.1.2)  
Capitolo 4: Stefano Fabiani, Gabriele Dono, Davide Viaggi

Segreteria di redazione: Alexia Giovannetti

La grafica e l'impaginazione sono state curate da Fabio Lapiana

Il coordinamento editoriale è a cura di Benedetto Venuto

## PRESENTAZIONE

*L'irrigazione rappresenta uno dei fattori fondamentali nello sviluppo dell'agricoltura negli ultimi decenni, non solo perché ha consentito di ottenere produzioni elevate e di qualità, ma soprattutto perché ha reso possibile una flessibilità nella scelta degli ordinamenti produttivi da parte degli imprenditori agricoli, svincolandoli dalla scarsità ed incertezza degli apporti idrici derivanti dalle precipitazioni.*

*L'impiego dell'acqua in agricoltura, quale mezzo tecnico della produzione, pone delle problematiche peculiari rispetto agli altri fattori produttivi in quanto risorsa naturale e pertanto non producibile industrialmente e per la sua caratteristica di escludibilità nel consumo, che comporta una forte competizione con gli altri usi (civili, industriali, potabili, ricreativi, etc.).*

*L'INEA, in coerenza con gli attuali indirizzi comunitari tesi a garantire un approccio sostenibile alle risorse naturali, con il servizio "Ricerche su ambiente e risorse naturali in agricoltura", realizza studi specifici volti a promuovere un'efficiente gestione delle risorse idriche in agricoltura, sia dal punto di vista economico che ambientale. Le attività del servizio pertanto, sono mirate allo sviluppo di strumenti agronomico-territoriali di supporto alla pianificazione e programmazione dell'uso delle acque, in un'ottica di contenimento dei consumi, e ad approfondire gli aspetti di carattere tecnico-ingegneristico, per fornire agli Enti gestori della risorsa idrica un supporto per quanto riguarda le innovazioni tecnologiche adottate nei sistemi irrigui.*

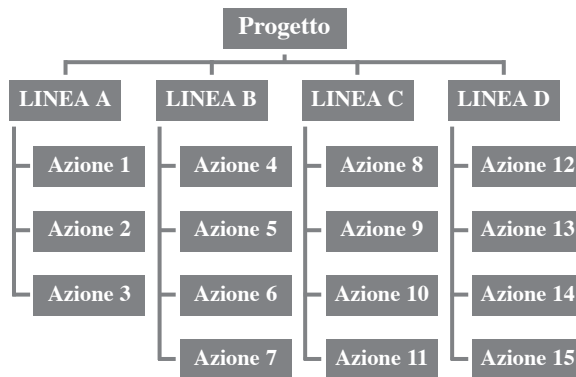
*Questo lavoro in particolare, nasce dalla collaborazione tra INEA e Gestione Commissariale ex Agensud, che hanno dato vita al progetto di "Assistenza tecnica e supporto agli Enti concessionari nel settore dell'uso irriguo delle risorse idriche".*

*Il progetto costituisce la prosecuzione e l'approfondimento di precedenti studi effettuati dall'INEA ("Studio sull'uso irriguo della risorsa idrica, sulle produzioni agricole irrigate e sulla loro redditività", finanziato con le risorse del QCS 1994-1999 nell'ambito del Programma Operativo Multiregionale "Ampliamento e adeguamento della disponibilità e dei sistemi di adduzione e distribuzione delle risorse idriche nelle regioni dell'Obiettivo I" – sottoprogramma III, misura 3; studio "Assistenza tecnica nel settore delle risorse idriche" linee C, D ed E del Progetto Operativo, facente parte del "Programma Operativo Nazionale Assistenza Tecnica e Azioni di Sistema QCS Obiettivo I 2000-2006" (PON ATAS) – misura 1.2: Azioni di assistenza tecnica e supporto operativo per l'organizzazione e la realizzazione delle attività di indirizzo, di coordinamento e orientamento delle Amministrazioni Centrali), volti a fornire supporto scientifico, tecnico e operativo alla Gestione Commissariale ex Agensud per ampliare e approfondire le conoscenze sull'agricoltura irrigua nelle regioni meridionali, allo scopo di ottimizzare l'uso delle risorse finanziarie disponibili con l'individuazione degli interventi strutturali a maggiore valenza economica.*

*Dal punto di vista operativo il progetto è rivolto principalmente al sostegno dell'attività degli Enti operanti nel settore irriguo – Consorzi di Bonifica ed altri soggetti pubblici – ed è articolato nelle seguenti quattro linee direttrici:*

- *Linea A: studi a carattere territoriale sulle aree irrigue;*
- *Linea B: studi ed indagini sull'utilizzo della risorsa idrica;*
- *Linea C: elementi e linee guida per la progettazione di impianti irrigui;*
- *Linea D: supporto tecnico agli enti concessionari per l'accelerazione degli interventi e per le attività connesse alla gestione degli impianti.*

*Ciascuna Linea è articolata in diverse Azioni secondo lo schema seguente:*



*Nell'ambito delle diverse Linee del progetto sono state sviluppate le seguenti Azioni:*

*Azione 1 - Uso della risorsa idrica, strutture di distribuzione e tecniche irrigue nelle aree non servite da reti collettive dei Consorzi di Bonifica;*

*Azione 2 - Caratteristiche qualitative dei corpi idrici utilizzati a scopo irriguo e ricerca delle fonti di inquinamento;*

*Azione 4 - Intrusione marina e possibilità di trattamento delle acque con elevato contenuto salino;*

*Azione 5 - Riutilizzo di acque reflue da impianti di depurazione e da reti di bonifica;*

*Azione 6 - Controllo ed eliminazione delle perdite nelle reti in pressione;*

*Azione 7 - Utilizzazione a fini naturalistici degli invasi a prevalente uso irriguo;*

*Azione 8 - Linee guida sulla scelta e l'impiego delle apparecchiature idrauliche, sugli impianti di sollevamento, sugli impianti di filtraggio;*

*Azione 11 - Efficienza e sicurezza delle dighe e piccoli invasi;*

*Azione 12 - Supporto all'attività di rendicontazione;*

*Azione 14 - Supporto all'attività di progettazione INEA;*

*Azione 15 - Analisi di rilevanti esperienze di progettazione a livello internazionale.*

*In particolare con l'Azione 14, oltre ad inquadrare gli elementi da prendere in considerazione per effettuare una valutazione economica di un progetto di investimento irriguo, sono state descritte, con tre monografie regionali le principali caratteristiche dell'agricoltura irrigua di Sardegna, Puglia e Basilicata, con particolare riferimento al peso economico che essa assume nel contesto regionale.*

*Riguardo agli aspetti della valutazione economica dei progetti è stata presentata la metodologia desunta dalla letteratura economica sulla valutazione degli investimenti pubblici guardando al metodo dell'Analisi Costi-Benefici; a questo è seguito uno specifico riferimento dedicato ai metodi di valutazione dei beni ambientali ed un riferimento al contesto politico per ciò che riguarda gli indirizzi dell'UE, in particolare alla direttiva quadro 2000/60/CE e alla PAC.*

*Le tre monografie regionali invece sono state orientate ad evidenziare le caratteristiche dell'agricoltura irrigua regionale e, nella fattispecie, i principali punti di forza e di debolezza.*

*L'obiettivo è stato quindi di fornire un quadro dell'agricoltura irrigua sotto il profilo strutturale ed economico, cercando di mettere in evidenza i problemi connessi all'uso dell'acqua, al fine di verificare le prospettive di sviluppo delle colture irrigue tradizionali, anche alla luce delle politiche che supportano l'agricoltura irrigua e regolamentano e disciplinano la gestione della risorsa stessa.*



# INDICE

<i>Introduzione</i>	1
---------------------	---

## CAPITOLO 1

### LA VALUTAZIONE ECONOMICA DEGLI INVESTIMENTI PUBBLICI MEDIANTE L'ANALISI COSTI-BENEFICI

1.1	L'Analisi Costi-Benefici (ACB) e le relative applicazioni	3
1.2	La definizione degli obiettivi	5
1.3	Gli effetti dell'investimento	5
1.4	La valutazione degli effetti dell'investimento	7
1.4.1	<i>Il valore marginale del consumo e del costo di produzione</i>	8
1.4.2	<i>La domanda implicita</i>	10
1.5	Il giudizio di convenienza dell'investimento	11
1.5.1	<i>Il Valore Attuale Netto (VAN)</i>	11
1.5.2	<i>Il Tasso Interno di Rendimento (TIR)</i>	12
1.5.3	<i>Il Rapporto Benefici-Costi (B/C)</i>	13
1.6	L'analisi di sensitività	14
1.7	L'analisi ambientale	15

## CAPITOLO 2

### LA VALUTAZIONE ECONOMICA DEI BENI AMBIENTALI

2.1	Costi, benefici, DAP e DAC: una premessa	17
2.2	Il Valore Economico Totale di un Bene Ambientale (VET)	18
2.3	I metodi di valutazione del Valore Economico dei beni ambientali: rassegna e critiche	20

## CAPITOLO 3

### ALTRI ASPETTI DI CONTESTO E SVILUPPI METODOLOGICI

3.1	La direttiva quadro sull'acqua 2000/60/CE – Aspetti economici	25
3.1.1	<i>I costi ambientali e i costi della risorsa: ipotesi di metodo valutativo</i>	27
3.1.2	<i>Il concetto di danno all'ambiente</i>	29
3.2	Le indicazioni della Commissione Europea per la valutazione dei progetti irrigui	30

3.3	Evoluzione dei parametri di valutazione	33
3.4	Specificità del contesto di valutazione	35

## **CAPITOLO 4**

### **ULTERIORI ASPETTI DI VALUTAZIONI E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

4.1	Gli Enti irrigui e la gestione di progetti infrastrutturali irrigui	40
	<i>Riferimenti bibliografici</i>	43

## INTRODUZIONE

La necessità di considerare alcuni elementi utili per effettuare delle valutazioni economiche degli effetti connessi con la realizzazione di progetti irrigui, risulta pienamente coerente con i nuovi indirizzi comunitari, volti a promuovere la gestione delle risorse ambientali, integrata da un appropriato utilizzo di strumenti ed approcci economici a supporto della pianificazione territoriale. La Dichiarazione Europea per una nuova cultura dell'acqua propone infatti, con specifico riferimento all'agricoltura, un diverso modello irriguo, attento alla salvaguardia, alla tutela e al miglioramento della qualità ambientale che consideri, tra l'altro, la condivisione ed il sostegno delle popolazioni locali, che dimostri in maniera chiara "l'interesse generale" dell'irrigazione (che cioè si verifichi un'accresciuta redditività dei terreni irrigati), che la quantità dell'acqua utilizzata sia effettivamente quella che serve (limitando quindi gli sprechi) e che venga garantita un adeguato livello di copertura dei costi dell'investimento sia a livello aziendale che della comunità interessata.

La pratica irrigua quindi (e nel caso specifico in riferimento agli interventi infrastrutturali), dovrà essere accuratamente progettata, valutata e condivisa a livello locale, viste anche le notevoli implicazioni di carattere ambientale, economico e sociale che ne possono scaturire.

L'obiettivo di questo studio è quindi di suggerire, in termini metodologici, gli elementi da prendere in esame per l'approccio ad una questione così complessa e così attuale, visti anche gli attuali scenari della politica comunitaria (Direttiva 2000/60/CE e PAC), al fine di ottenere un efficiente impiego delle risorse finanziarie ed ambientali.

Il lavoro si integra con le altre attività e relativi documenti prodotti dall'INEA nel settore degli investimenti irrigui. In particolare, il presente studio può essere considerato un'integrazione del documento "La prefattibilità degli investimenti degli enti irrigui", INEA (2001), che tratta in modo approfondito le fasi dello studio di prefattibilità, evidenziandone gli elementi procedurali ed i contenuti valutativi. Tra gli elementi sviluppati in dettaglio, lo studio approfondisce gli elementi preliminari della valutazione, tra cui, in particolare, l'individuazione e quantificazione dei fabbisogni, la definizione degli obiettivi e l'indicazione delle priorità, il passaggio dagli obiettivi alle ipotesi progettuali. Il lavoro illustra quindi l'elaborazione dello studio di prefattibilità e la conclusione dell'analisi di prefattibilità, che sfocia nella decisione di attivare (o meno) uno studio di fattibilità.

Per quanto riguarda le disposizioni economiche previste dal contesto di riferimento comunitario, sono state invece richiamate le considerazioni riportate nello studio "La Direttiva Quadro per le acque 2000/60 Analisi dell'impatto sul settore irriguo e della pesca", INEA (2007), nel quale sono fatti espliciti riferimenti all'applicazione di strumenti ed approcci economici per l'efficiente gestione delle risorse idriche, previsti dalla direttiva quadro che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, in particolare, per quanto attiene il settore irriguo.

Nei primi capitoli del documento verrà quindi presentata la metodologia desunta dalla letteratura economica sulla valutazione degli investimenti pubblici guardando al metodo dell'Analisi Costi-Benefici.

Saranno approfonditi argomenti come la definizione degli obiettivi di un progetto e la definizione dei costi e dei benefici attesi, per giungere infine alla produzione di indici in grado di definire il giudizio finale di convenienza sulla realizzazione dell'investimento.

Alla descrizione delle fasi dell'analisi costi-benefici, fa seguito uno specifico capitolo dedicato ai metodi di valutazione dei beni ambientali. Un progetto di infrastrutturazione irrigua come detto, oltre ad interessare aspetti di natura economica e sociale, comporta necessariamente una serie di ripercussioni di carattere ambientale, in particolare sulla disponibilità delle risorse stesse, su tutto suolo ed acqua. Per questo sono stati indagati e confrontati i diversi metodi per la definizione del valore economico dei beni ambientali, evidenziando eventuali critiche e limitazioni d'uso.

La seconda parte dello studio, invece, farà riferimento al contesto politico per ciò che riguarda gli indirizzi dell'UE, con riferimenti in particolare alla direttiva quadro 2000/60/CE e alla PAC, ed agli scenari di cambiamento climatico e di sviluppo futuro dei mercati.

Riguardo alla direttiva quadro, sono stati quindi approfonditi argomenti legati ai concetti di costi ambientali e della risorsa, danno ambientale ed esternalità, che spesso interessano la realizzazione di un intervento infrastrutturale ma che non sono tuttavia tenuti in adeguata considerazione (anche a causa della carenza di know-how al riguardo) e che quindi rappresentano dei nodi cruciali nell'applicazione della norma comunitaria.

L'ultima parte del lavoro infine è stata dedicata all'analisi delle criticità che l'ente affidatario del finanziamento incontra nel gestire la realizzazione dell'opera finanziata e nel garantirne un efficiente funzionamento. A tal proposito è stata condotta una breve indagine in campo, approfondendo con alcuni Consorzi di bonifica delle regioni meridionali i principali problemi che essi incontrano nella gestione quotidiana delle opere irrigue. Sono emerse chiaramente le difficoltà operative in cui versa la gran parte dei Consorzi, afflitti da problemi di carattere finanziario, di rispetto delle normative nazionali e regionali e di ordinario funzionamento delle strutture stesse. Queste difficoltà sono sembrate strettamente connesse con il grado di funzionamento degli impianti, per cui la conclusione del documento riguarda una discussione sulle possibili valutazioni da effettuare in fase di concessione del finanziamento e sulle soluzioni da adottare per inquadrare un investimento anche sotto un profilo di efficienza economica.

# CAPITOLO 1

## LA VALUTAZIONE ECONOMICA DEGLI INVESTIMENTI PUBBLICI MEDIANTE L'ANALISI COSTI-BENEFICI

### 1.1 L'Analisi Costi-Benefici (ACB) e le relative applicazioni

L'Analisi Costi-Benefici (ACB) è un metodo di valutazione *ex ante* di progetti privati applicata anche nel campo delle scelte di investimento pubbliche: essa può essere utilizzata per valutare la convenienza di un singolo progetto, di un programma, o di uno strumento di politica economica. In realtà, essa è parte integrante del progetto stesso, in quanto consente di valutarne la convenienza e di scegliere, tra diverse alternative progettuali, quella più conveniente. Nel proseguimento del capitolo si analizzeranno le diverse fasi dell'analisi, facendo riferimento alla letteratura accademica (in particolare Cicia G., Coppola A. (1996) "*Politiche e valutazione economica nel settore agroalimentare*").

L'ACB prende in esame diverse prospettive di valutazione: quella finanziaria, quella economica e quella sociale.

Nell'*analisi finanziaria* l'investimento viene considerato dal punto di vista privato: il progetto viene valutato in rapporto alla sua capacità di contribuire al profitto del proponente, e pertanto vengono considerate le tipiche variabili che influenzano direttamente la funzione del profitto (flusso di ricavi e dei costi). Il progetto sarà considerato conveniente se il profitto da esso derivante sarà positivo. Nel caso di confronto tra diverse alternative progettuali si considererà più conveniente il progetto cui è associato un livello di profitto più elevato.

Nell'*analisi economica* la prospettiva rispetto alla quale deve essere valutata la convenienza di un progetto è invece quella collettiva. L'operatore pubblico che finanzia l'intervento dovrà valutare i benefici per la collettività massimizzando la funzione di benessere collettivo e sarà quindi quest'ultima funzione la discriminante che consentirà di decidere se attuare (o finanziare) un progetto o quale alternativa progettuale realizzare.

Se, ad esempio, prendiamo in esame un progetto di valutazione della convenienza per l'estensione dell'irrigazione in un comprensorio irriguo, nell'analisi finanziaria la valutazione del progetto richiederebbe l'esame dei suoi effetti dal punto di vista del Consorzio di bonifica (l'ente che gestisce il progetto). Da un lato vi saranno costi di investimento e di esercizio delle opere, dall'altro vi saranno le entrate che deriveranno al Consorzio dalla gestione della rete. Queste entrate dipenderanno dai canoni irrigui applicati e dagli ettari interessati dall'irrigazione.

Nel contesto di un'analisi economica invece, i costi ed i benefici da analizzare faranno riferimento al comprensorio nel complesso: da un lato vi saranno i costi di investimento e di esercizio della rete irrigua, costi che comunque la collettività deve sostenere; dall'altro lato il beneficio del progetto sarà rappresentato dall'incremento di valore aggiunto agricolo realizzabile a seguito, ad esempio, della trasformazione degli ordinamenti da asciutti ad irri-

gui. In questo contesto gioca un ruolo fondamentale il modo di trattare il canone di irrigazione: questo canone viene calcolato in modo da coprire i costi di gestione del Consorzio e rappresenta un'uscita per le aziende agricole ed un'entrata per il Consorzio. Dal punto di vista della collettività si configura come un semplice trasferimento di risorse e non come un costo inerente all'utilizzazione di una risorsa.

Tra la prospettiva finanziaria e la prospettiva economica ci sono quindi delle differenze sostanziali.

La principale differenza riguarda il sistema dei prezzi da utilizzare. Mentre nella analisi finanziaria si prenderanno in considerazione i prezzi effettivi di mercato, che determinano direttamente il flusso dei costi e dei ricavi nell'analisi economica, bisogna tener conto che non sempre i prezzi di mercato riflettono inequivocabilmente il valore che la collettività attribuisce alle risorse, soprattutto se ci riferiamo ai beni ambientali.

Alcuni effetti del progetto rilevanti per la collettività, infatti, possono non avere un mercato e quindi per essi non si può fare riferimento a nessun prezzo. Nell'esempio relativo all'estensione dell'irrigazione è possibile prevedere che la trasformazione in irriguo comporti anche una maggiore utilizzazione di prodotti chimici e, connesso a questa, un possibile inquinamento delle falde. Il deterioramento di una risorsa naturale rappresenta un effetto, non contabilizzato dal mercato, che influenza direttamente la funzione del benessere sociale e che, dunque, va considerato nell'ambito di un'analisi economica. La definizione del valore dei beni ambientali rappresenta un argomento assai complesso ed interessante che tratteremo in dettaglio nel capitolo 3.

La terza prospettiva di analisi costi/benefici è l'*analisi sociale*. Spesso analisi economica ed analisi sociale vengono utilizzate come sinonimi ma più propriamente queste due tipologie vanno distinte. Difatti, nell'analisi sociale i risultati attesi di un intervento vengono esaminati facendo riferimento non alla collettività nel suo complesso ma a gruppi sociali specifici (anche detti *stakeholders*, o portatori di interessi). In questo caso le scelte di investimento del decisore pubblico vengono basate sulla capacità dell'intervento di contribuire ad una funzione di benessere in cui il reddito o il consumo di certi gruppi sociali (o certe regioni) assumono un peso particolare.

Nel corso del capitolo faremo riferimento all'analisi costi-benefici economica, focalizzando l'attenzione sulla valutazione di progetti pubblici di investimento. Va però ricordato che l'ACB rappresenta un approccio di valutazione che può essere applicato ad ogni tipo di decisione pubblica.

La valutazione di un investimento pubblico tramite l'analisi costi-benefici si sviluppa in diverse fasi:

1. la definizione degli obiettivi in funzione dei quali effettuare la valutazione;
2. l'identificazione degli effetti dell'investimento;
3. la valutazione degli effetti;
4. per giungere infine al confronto dei costi e dei benefici attesi;
5. e alla formulazione del giudizio di convenienza.

## 1.2 La definizione degli obiettivi

Nell'ottica dell'analisi economica di un progetto di investimento il soggetto pubblico ha, come detto, l'obiettivo di massimizzare il benessere collettivo.

Il vero limite della valutazione economica dei progetti pubblici sta proprio nel fatto che la funzione di benessere sociale non è facile da esplicitare. Si tende, quindi, dal punto di vista operativo, a considerare come elementi che compongono la funzione gli obiettivi specifici che il progetto si pone: l'incremento del reddito o di consumo aggregato, l'incremento occupazionale, la redistribuzione della ricchezza tra diversi gruppi sociali, ecc.

Assumere l'uno o l'altro obiettivo come riferimento per l'analisi significa, fondamentalmente, valutare gli effetti dell'intervento in termini della variabile ad esso relativa.

In realtà, si può assumere che l'obiettivo principale rispetto al quale vengono valutate gli effetti di un progetto è quello del consumo aggregato, per cui la valutazione viene generalmente effettuata in termini di flusso intertemporale di consumo che l'investimento genera (tutti gli altri effetti infatti, reddito, redistribuzione, ecc., possono essere ad esso ricondotti) (Cicia G., Coppola A. 1996).

## 1.3 Gli effetti dell'investimento

La definizione degli effetti dell'investimento relativa all'intera durata dell'opera, è l'obiettivo primario di questa fase.

È quindi necessario definire l'orizzonte temporale dell'analisi distinguendo la vita fisica dalla vita economica di un opera.

La prima rappresenta la durata fisica delle opere che lo compongono; (per esempio la durata della rete irrigua). La vita economica di un progetto, invece, si riferisce al periodo nel quale il progetto produce effetti economicamente significativi.

Questi due concetti possono spesso differire tra loro, soprattutto in riferimento alla obsolescenza delle infrastrutture che comportano riduzione di efficienza dal punto di vista tecnico ed economico. Per quanto detto, nella definizione di un orizzonte temporale di valutazione degli effetti di un progetto, è opportuno prendere in considerazione la vita economica che può essere inferiore alla durata fisica dello stesso.

Per quanto riguarda gli effetti del progetto, questi sono distinti in benefici (rappresentano i beni o servizi prodotti o risparmiati per effetto del progetto) e costi (beni e servizi consumati o a cui si deve rinunciare per effetto del progetto). I benefici netti sono dati dalla differenza tra benefici e costi e rappresentano i beni e servizi addizionali che andranno ad accrescere il benessere della collettività.

Gli effetti possono essere diretti ed indiretti<sup>1</sup>: gli effetti diretti sono quelli generati direttamente dal progetto; gli effetti indiretti possono essere di natura moltiplicativa e rap-

---

<sup>1</sup> Questi effetti vengono anche indicati come effetti primari e secondari.

presentare delle *esternalità*. Considerando sempre l'esempio di un progetto per l'ampliamento dell'irrigazione in un comprensorio asciutto, l'effetto diretto sarà dato dall'incremento di produttività che si realizzerà nell'area interessata ed i beneficiari diretti saranno quindi gli agricoltori del comprensorio. A ciò seguirà comunque un incremento delle produzioni e di conseguenza un aumento della domanda di mezzi tecnici per le industrie che stanno a monte del settore agricolo. Beneficiari indiretti del progetto saranno, dunque, i produttori di mezzi tecnici che aumenteranno la loro produzione per effetto dei rapporti economici con gli agricoltori del comprensorio (effetti moltiplicativi)<sup>2</sup>.

In particolare si ha un'esternalità (o effetto esterno) quando si verificano effetti che il mercato non è in grado di valutare. Le esternalità possono essere positive (economie esterne) o negative (diseconomie esterne) e si hanno "*quando l'offerta di beni e servizi produttori di utilità (o di danno o disagio nel caso delle diseconomie) diretta a un individuo o gruppo di individui si estende ad altri senza che questi siano chiamati a pagare un prezzo per beneficiarne (ovvero, nel caso del danno, senza che possano evitarlo)*" (Nutti, 1987). In generale, possono essere definite esternalità gli effetti che derivano dal rapporto tra operatori economici (consumatori e produttori) e che non passano attraverso il mercato.

Le esternalità possono essere distinte in:

- esternalità produttore-produttore. Si verifica quando il prodotto di un'impresa è influenzato dal prodotto di un'altra;
- esternalità produttore-consumatore. Questo tipo di esternalità deriva dal fatto che la funzione di utilità di un consumatore dipende anche dal prodotto dell'impresa che origina l'effetto esterno;
- esternalità consumatore-produttore. Si verifica quando l'attività di consumo di un individuo influenza la funzione di produzione di un'impresa;
- esternalità consumatore-consumatore. Si parla di questo tipo di esternalità nel caso in cui l'utilità di un consumatore dipenda anche dal consumo di beni da parte di un altro individuo.

Gli effetti diretti ed indiretti vanno individuati facendo riferimento agli obiettivi specifici che il progetto si pone, alle sue caratteristiche, ai suoi confini spaziali e temporali. Ciò che vogliamo identificare sono gli effetti imputabili specificamente al progetto in esame, cioè quegli effetti che non si genererebbero se il progetto non venisse realizzato. Seguendo la procedura indicata dal Ministero del Bilancio e della Programmazione Economica (Pennisi, 1991), benefici e costi specificamente imputabili al progetto derivano dal confronto tra costi e benefici nella situazione con e senza progetto (benefici e costi differenziali).

Se torniamo all'esempio di un progetto per l'estensione dell'irrigazione in un'area

---

2 Non sempre gli effetti moltiplicativi vanno considerati nell'analisi: la realizzazione del progetto può comportare effetti indiretti positivi per alcuni individui o per alcune aree che sono controbilanciati da effetti negativi per altri individui o altre aree. In questo caso, adottando l'ottica della collettività, i benefici netti di tipo indiretto risulteranno nulli.

asciutta, nell'individuazione dei benefici e costi corrispondenti alla situazione senza progetto si dovranno prendere in esame anche eventuali cambiamenti negli ordinamenti colturali che è possibile ipotizzare analizzando le tendenze degli ultimi anni o facendo riferimento a comprensori vicini.

Per quanto riguarda l'ambito spaziale nel quale costi e benefici andranno considerati, esso dipenderà direttamente dalle caratteristiche e dagli obiettivi dell'intervento. Nel caso di un progetto di irrigazione, oggetto di analisi sarà essenzialmente il comprensorio servito dalla rete.

## 1.4 La valutazione degli effetti dell'investimento

Una volta identificati gli effetti di un progetto occorre valutarli. Ciò significa in primo luogo effettuare una loro quantificazione in termini fisici, successivamente, tentare una "monetizzazione", attribuendo un opportuno sistema di prezzi alle risorse prodotte o consumate per effetto del progetto.

Il sistema di prezzi da utilizzare deve rispecchiare il valore che la collettività attribuisce ai beni e servizi prodotti o consumati. Non sempre però verranno presi a riferimento i prezzi di mercato, in alcuni casi occorrerà ricorrere ai cosiddetti "prezzi ombra" o prezzi contabili sociali che rappresentano la variazione della funzione di benessere sociale corrispondente alla variazione di una unità del bene in esame. *"I prezzi ombra sono i prezzi che riflettono, meglio dei prezzi di mercato, il valore sociale di un bene o servizio e corrispondono al costo-opportunità di una qualsiasi allocazione delle risorse"* (Pennisi, 1991).

I prezzi ombra coincidono con i prezzi di mercato se questi ultimi sono prezzi di equilibrio di concorrenza perfetta. Il 1° teorema dell'economia del benessere afferma, infatti, che un equilibrio di concorrenza perfetta è efficiente in senso paretiano<sup>3</sup>.

Poiché in un sistema di concorrenza perfetta i prezzi di mercato rispecchiano i rapporti di sostituzione nella sfera della produzione e del consumo, in equilibrio essi rifletteranno l'ottima allocazione delle risorse e, dunque, il valore che la collettività attribuisce ai beni e servizi prodotti e/o consumati (Cicia G., Coppola A. 1996).

I prezzi ombra saranno invece diversi dai prezzi di mercato nei casi in cui:

- il progetto determina variazioni dei prezzi di mercato;
- la struttura del mercato è diversa dalla concorrenza perfetta;
- i prezzi di mercato sono distorti per la presenza di tasse o sussidi;
- i prezzi di mercato rispondono ad obiettivi di politica economica (prezzi regolamentati, tariffe);
- non esiste un mercato (effetti esterni, beni pubblici).

---

<sup>3</sup> Vale a dire che non è possibile migliorare la condizione di un agente senza che vi sia un conseguente peggioramento della condizione di un altro agente.

In tutti questi casi sarà necessario derivare un sistema di prezzi che rifletta il valore marginale sociale.

Per la derivazione dei prezzi ombra si possono utilizzare diverse tecniche, le principali sono:

- 1) la determinazione del valore marginale del consumo e del costo marginale di produzione;
- 2) la determinazione della domanda implicita.

#### ***1.4.1 Il valore marginale del consumo e del costo marginale di produzione.***

Come detto precedentemente, i prezzi ombra rappresentano la variazione della funzione di benessere sociale a seguito di una variazione unitaria del bene in esame. Per valutare tale variazione è opportuno fare riferimento ai concetti di *valore marginale del consumo* e *costo marginale di produzione*. Il valore marginale del consumo rappresenta il valore che la collettività attribuisce al consumo di un'unità addizionale di un bene. Per costo marginale di produzione si intende invece il costo che la collettività deve sopportare per avere un'unità addizionale del bene.

Di seguito, dalla letteratura accademica, analizzeremo come questi concetti si applichino quando si voglia valutare un bene la cui disponibilità viene aumentata (output) o diminuita (input) per effetto del progetto. Nella derivazione dei prezzi ombra, a titolo puramente esemplificativo, si farà riferimento al caso in cui il progetto determini variazioni dei prezzi di mercato. I concetti di valore marginale del consumo e di costo marginale di produzione sono comunque concetti guida per la valutazione in tutti i casi in cui i prezzi di mercato non siano segnali efficienti del valore sociale di un bene.

##### *Valutazione di un output*

###### A) Bene di consumo finale.

Supponendo per semplicità di avere la funzione di domanda lineare di un bene, che esprime il prezzo che il consumatore è disposto a pagare per ogni unità aggiuntiva del bene in esame, cioè la Disponibilità A Pagare (DAP) marginale. Tale disponibilità dipende, evidentemente, dalle preferenze degli individui ed è collegata al benessere che essi traggono dal consumo del bene. La domanda rappresenta, dunque, l'esplicitazione sul mercato del sistema di preferenze degli individui e consente di avere una quantificazione monetaria del benessere legato al consumo. Se il progetto determina l'incremento di una unità del bene, la variazione della Disponibilità A Pagare corrispondente a tale incremento rappresenta la variazione del benessere legata al consumo di un'unità addizionale del bene (il valore marginale del consumo).

###### B) Beni intermedi

L'output del progetto può anche essere costituito da un bene che viene utilizzato nella produzione di un bene di consumo finale. Se ad esempio, consideriamo un progetto per la captazione dell'acqua e se quest'ultima viene utilizzata per l'irrigazione e dunque per la pro-

duzione di ortive, l'acqua è un bene intermedio che costituisce l'output dell'intervento. In questo caso, il valore che la collettività attribuisce al bene intermedio (acqua) è collegato alla maggiore disponibilità del bene finale (ortive) che esso consente di ottenere. Esso sarà dato dal valore che la collettività attribuisce al consumo addizionale del bene finale, al netto dei costi degli altri fattori che contribuiscono alla sua produzione. Anche nel caso in cui l'output sia un fattore produttivo la valutazione va dunque effettuata, facendo riferimento al concetto di valore marginale del consumo, ma questa volta tale concetto è relativo non al bene direttamente prodotto dal progetto bensì al bene finale che con esso si può ottenere.

Discorso analogo si può fare se a seguito dell'incremento di offerta del bene finale si verifica una riduzione del suo prezzo. Questa diminuzione comporta una parallela riduzione del valore della produttività del bene intermedio. In queste condizioni l'incremento della quantità di fattore scambiato sul mercato sarà minore rispetto al caso precedente.

#### *Valutazione di un input*

##### A) Beni intermedi

Il costo di un bene utilizzato nel progetto sarà dato dal valore dei beni e servizi che la collettività perde in relazione a tale utilizzazione.

Per una corretta valutazione di un input occorre distinguere le situazioni in cui l'incremento di domanda del fattore da parte del progetto comporta un aumento dell'offerta del fattore stesso, dai casi in cui tale incremento di offerta non si verifica. Nel primo caso, ciò che la collettività perde per effetto del progetto è rappresentato dalle risorse consumate per aumentare la disponibilità dell'input in esame. La misura del costo di ciascuna unità di bene utilizzato nel progetto sarà, dunque, il suo costo marginale di produzione.

Quando l'utilizzazione di input da parte del progetto non può essere soddisfatta da una maggiore offerta, ma determina una riduzione del fattore per altri settori produttivi, il suo costo economico va espresso in termini di *costo-opportunità*<sup>4</sup> ed è dato dal valore marginale del consumo perduto.

##### B) Terra e risorse naturali

Nel caso specifico della terra e delle risorse naturali utilizzate come input di un progetto non è possibile, in linea di massima, aumentarne l'offerta e, quindi, un incremento di domanda del fattore produttivo si tradurrà in una riduzione dell'utilizzazione in altri settori del sistema economico. In questo caso, il valore della risorsa sarà misurato solo dalla componente relativa al valore del consumo sacrificato.

---

<sup>4</sup> Il costo-opportunità rappresenta il valore o beneficio derivante dalla scelta di produrre, consumare o scambiare un bene o un servizio piuttosto che altri; è una scelta fra alternative diverse. Esso può essere riferito:  
- al prodotto sacrificato nell'attività dalla quale il fattore è di fatto distolto;  
- al prodotto sacrificato nel migliore impiego alternativo.

### 1.4.2 La domanda implicita.

Quando invece il bene o il servizio da valutare è rappresentato da un'externalità o da un bene pubblico<sup>5</sup> non è possibile fare riferimento ad un mercato per la derivazione del prezzo ombra perché il mercato non esiste o non è significativo. In questi casi si può stimare la domanda implicita del bene seguendo diverse procedure.

Un primo metodo consiste nell'utilizzazione di questionari ed indagini che mirino ad esplicitare le preferenze degli individui in relazione al bene in esame. Con i questionari si cerca di determinare quanto gli individui sarebbero disposti a pagare per avere un certo bene o un certo effetto positivo o quanto essi sono disposti ad accettare, a titolo di indennizzo, per sopportare un effetto negativo (DAC – Disponibilità ad Accettare una Compensazione). La Disponibilità A Pagare, come già visto, è l'espressione delle preferenze degli individui e consente dunque di valutare il beneficio che essi traggono dal bene; la DAC per un corso d'acqua non inquinato o per un paesaggio naturale non alterato rivela quanto la collettività valuta tali beni. Analogamente, nel caso di effetti negativi, la Disponibilità ad Accettare una Compensazione a titolo di risarcimento per sopportare tali effetti consente di stimare il costo sociale ad essi collegato.

La valutazione di beni senza mercato può essere effettuata anche facendo riferimento a beni analoghi per i quali esista un mercato. Questo modo di procedere viene utilizzato, in particolare, per alcuni beni pubblici quali istruzione o sanità. In questo caso la valutazione viene svolta facendo riferimento al mercato privato di tali servizi, vedendo cioè quanto gli individui sono disposti a pagare per un servizio analogo offerto dal settore privato.

Un terzo metodo di valutazione di beni senza mercato è noto come metodo *edonimetrico*. Esso consiste nell'imputare a beni e risorse senza mercato le differenze di valore che si possono riscontrare su mercati privati che siano in qualche modo collegati con il bene in esame. La bellezza del paesaggio quale effetto di un progetto di recupero di un'area degradata può essere valutata facendo riferimento al differenziale di valore delle abitazioni in aree degradate e non.

Una valutazione dei beni pubblici e degli effetti esterni può essere approssimata anche analizzando il costo che si deve sostenere per poterne godere (nel caso di effetti positivi) o per farvi fronte (nel caso di effetti negativi). In un progetto per la realizzazione di un parco, il valore di quest'ultimo può essere stimato esaminando i costi che gli individui sostengono per potersi recare; l'inquinamento acustico collegato alla realizzazione di un aeroporto può essere valutato sulla base dei costi di isolamento acustico delle abitazioni; all'inquinamento di un fiume si può attribuire un valore pari al costo della depurazione, e così via.

Questi concetti verranno ripresi nel capitolo 2 in cui si esamineranno più in dettaglio gli aspetti valutativi collegati ai beni ambientali.

---

5 I beni pubblici puri si caratterizzano per la "non escludibilità del consumo" e per "l'assenza di rivalità nel consumo". La prima caratteristica riguarda l'impossibilità di applicare un prezzo per l'uso del bene e quindi di escluderne dall'uso coloro che non pagano per usufruirne. L'assenza di rivalità nel consumo sta ad indicare che il consumo del bene da parte di un individuo non riduce la possibilità di consumo da parte di altri.

## 1.5 Il giudizio di convenienza dell'investimento

Definiti e valutati gli effetti di del progetto, l'ultima fase dell'analisi costi/benefici, prevede la formulazione del giudizio di convenienza, ossia la valutazione della redditività del progetto prendendo in considerazione indici come il Valore Attuale Netto<sup>6</sup> (VAN) dato dalla somma dei saldi economici attualizzati, il Tasso Interno di Rendimento<sup>7</sup> (TIR) ed il rapporto Benefici-Costi (B/C).

### 1.5.1 Valore Attuale Netto (VAN)

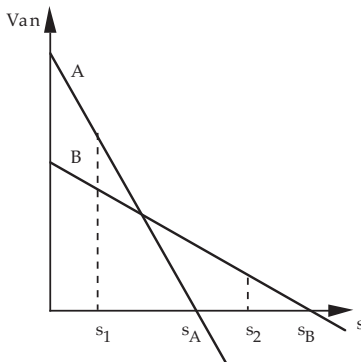
Il VAN è la differenza tra benefici e costi attualizzati. Supponiamo di dover valutare la convenienza di un progetto che abbia una vita economica di T anni, un flusso di benefici  $B_i$  ed un flusso di costi  $C_i$ , dove  $i$  è l'anno di riferimento che va da 1 a T. Il Valore Attuale Netto sarà dato da:

$$VAN = \sum_{i=1}^T \frac{B_i}{(1+q)^i} - \sum_{i=1}^T \frac{C_i}{(1+q)^i}$$

Se dobbiamo valutare la convenienza di un progetto il criterio del VAN suggerisce che il progetto è conveniente se il  $VAN > 0$ . Se la decisione implica il confronto tra due progetti alternativi, il criterio suggerisce di scegliere il progetto con il VAN maggiore.

Il criterio del VAN presenta alcuni problemi. In primo luogo tende a privilegiare i progetti di grosse dimensioni che presentano di conseguenza un VAN maggiore. In secondo luogo la convenienza relativa può dipendere dal saggio di sconto<sup>8</sup> utilizzato. Nel grafico 1 è riportato il cosiddetto profilo del VAN, vale a dire la relazione tra VAN e tasso di sconto.

#### Grafico 1 – Profilo del VAN



6 Il VAN determina se un progetto guadagna più o meno del tasso di rendimento desiderato, detto anche tasso di rendimento minimo, e consente di determinare se un progetto risulterà o meno redditizio. La somma algebrica delle entrate ed uscite attualizzate rappresenta il Valore Attuale Netto del progetto.

7 Il TIR consente invece di determinare un tasso di rendimento specifico per un progetto.

8 Il saggio di sconto è il tasso d'interesse usato per calcolare il valore attuale di flussi di cassa futuri per i quali esiste una componente di rischio legata a eventi qualsiasi.

Quando il tasso di sconto utilizzato è pari a zero il valore attuale netto è pari alla differenza semplice tra la somma dei benefici e la somma dei costi. Man mano che il tasso di sconto aumenta il VAN diminuisce, fino a raggiungere valori negativi (la somma attualizzata dei costi è maggiore della somma attualizzata dei benefici). Questo andamento del VAN corrisponde ad un flusso in cui nei primi anni (generalmente gli anni di realizzazione dell'investimento fino al raggiungimento della fase a regime) i costi superano i benefici, mentre negli anni successivi accade l'inverso. In questi casi, tassi di sconto bassi tendono a non penalizzare i valori che si realizzano più avanti nel tempo e quindi il flusso di benefici attualizzati in genere controbilancia e supera i costi attualizzati. Viceversa accade con tassi di sconto elevati che riducono il peso dei benefici, più lontani nel tempo, rispetto ai costi che si realizzano nei primi anni.

Se confrontiamo due progetti, il criterio del VAN può dare risultati non univoci: nel grafico 1, per un valore del tasso di sconto pari a  $s_1$  il progetto A presenta un VAN maggiore del progetto B, viceversa se utilizziamo un tasso di sconto pari a  $s_2$ . In linea generale il criterio del VAN è adatto nella valutazione di singoli progetti; è meno adatto per confrontare la convenienza di progetti diversi.

Un altro problema legato all'utilizzazione del VAN come criterio di scelta degli investimenti è legato alla impossibilità di determinare la ripartizione di risorse date tra più progetti possibili. Supponiamo di avere tre progetti in cui il flusso di benefici e costi attualizzati sia il seguente:

Progetto	Benefici attualizzati	Costi attualizzati	VAN
A	200	100	100
B	110	50	60
C	120	50	70

Supponiamo che vi sia un vincolo di risorse disponibili pari a 100. Basandosi sul criterio del VAN il progetto più conveniente risulta essere il progetto A che assorbe interamente le risorse disponibili. Se, però, queste risorse fossero utilizzate per entrambi i progetti B e C il VAN totale sarebbe pari a 130, maggiore dunque di quello relativo al solo progetto A.

### ***1.5.2 Il Tasso Interno di Rendimento (TIR)***

Il Tasso Interno di Rendimento - TIR è quel tasso di sconto in corrispondenza del quale i benefici attualizzati sono pari ai costi attualizzati, in corrispondenza, dunque, di un VAN=0. Nel grafico 1 il TIR relativo al progetto A è dato da  $s_A$ ; il TIR del progetto B è  $s_B$ . Il TIR è dunque il "valore di rovesciamento" del VAN: per tassi di sconto inferiori il VAN risulta positivo, per tassi superiori il VAN assume valori negativi.

In base al criterio del TIR un progetto viene considerato conveniente se il suo TIR è maggiore del tasso di sconto prefissato; tra diversi progetti risulta più conveniente un progetto che abbia il TIR più elevato.

Nell'utilizzare il TIR come criterio di scelta di investimenti occorre ricordare che:

- 1) il tasso di rendimento interno non è necessariamente unico. Se un progetto presenta un'alternanza di flussi netti positivi e negativi è possibile individuare più di un saggio per il quale il VAN si annulla;
- 2) il tasso di rendimento interno tende a favorire progetti con una vita economica più breve. Il TIR può essere infatti interpretato come una media annua del rendimento sull'intera vita economica del progetto;
- 3) nel confronto tra progetti, il TIR può fornire una graduatoria diversa rispetto a quella che si ottiene nel confronto del VAN. Se guardiamo il profilo del VAN relativo a due progetti (grafico 8), assumendo un tasso di sconto pari a  $s_1$  il progetto A risulta più conveniente; se basiamo il giudizio sul TIR il progetto più conveniente risulta essere il progetto B.

Abbiamo visto che i diversi criteri di giudizio presentano pro e contro. Quale criterio deve essere, dunque, utilizzato? Quando si deve scegliere tra i diversi criteri, un punto da tener presente riguarda l'ambito nel quale si deve esprimere il giudizio di convenienza, se cioè si deve valutare la convenienza di un singolo progetto, se si deve operare un confronto tra più progetti, se la scelta riguarda progetti tra i quali ripartire risorse finanziarie scarse. Un secondo aspetto da considerare è relativo all'entità, al settore di appartenenza e alla rischiosità dei progetti analizzati. In tutti i casi in cui si deve fare un confronto tra progetti è opportuno, comunque, considerare più di un criterio di valutazione così da ottenere una base maggiore di informazioni su cui giudicare la convenienza relativa del progetto.

### **1.5.3 Rapporto benefici/costi (B/C)**

Il rapporto Benefici/Costi (B/C) rappresenta invece il beneficio netto unitario; in base ad esso un progetto risulta conveniente se  $B/C > 1$ , se cioè la somma dei benefici attualizzati è superiore alla somma dei costi attualizzati. Nel confronto tra più progetti risulta più conveniente il progetto per il quale il rapporto B/C assume il valore più alto.

Il rapporto B/C è più adatto del VAN per stilare una graduatoria di redditività tra progetti ma presenta anch'esso alcuni problemi:

- 1) Il calcolo del rapporto B/C, a differenza del VAN, dipende dalla classificazione dei diversi elementi come costi o benefici. Alcuni effetti possono essere considerati come costi o come minori benefici, altri possono essere intesi come benefici o come minori costi. Il modo in cui si classifica un effetto comporterà differenze nel rapporto B/C. Supponiamo, ad esempio, un progetto la cui vita economica sia di 10 anni e che abbia un flusso di benefici e costi attualizzati quale quello riportato nello schema seguente. Se si considera il flusso riportato in a) e si rapporta la somma dei benefici attualizzati alla somma dei costi attualizzati di investimento e di esercizio, il rapporto B/C sarà pari a  $6.000/4.000=1,5$ . Se invece consideriamo

il flusso b) che riporta i benefici attualizzati al netto dei costi di gestione e rapportiamo questi benefici netti attualizzati al costo di investimento avremo un rapporto pari a  $(6000-3000)/1000=3$ .

a)

Anno	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costi di investimento		250	250	250	250						
Costi di gestione						500	500	500	500	500	500
Benefici						1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

b)

Anno	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costi di investimento		250	250	250	250						
Benefici al netto dei costi di gestione						500	500	500	500	500	500

- 2) Il rapporto benefici/costi non può essere utilizzato nel confronto tra progetti in quanto rapporti più alti possono essere in relazione a progetti con VAN più bassi. Poiché il rapporto B/C esprime il beneficio netto unitario esso consente di determinare una graduatoria di redditività dei progetti ma può non rispondere all'obiettivo di massimizzazione del benessere totale che è alla base dell'analisi costi/benefici (si veda ad esempio il prospetto seguente).

Progetto	Benefici attualizzati	Costi attualizzati	B/C	VAN
A	2000	1400	1,42	600
B	1500	1000	1,50	500

Maggiori informazioni sulla redditività relativa del progetto possono essere ottenute utilizzando un rapporto B/C modificato, dato da  $(B-C)/C$ . Questo tipo di indicatore mette in relazione i benefici netti e costi attualizzati e consente di avere informazioni sulla redditività netta di una lira di capitale utilizzato nel progetto.

## 1.6 L'analisi di sensitività

L'analisi costi-benefici ci porta in conclusione a definire un giudizio di convenienza di un investimento, analizzando il complesso dei flussi di costi e ricavi generati (per quanto riguarda la parte di analisi finanziaria), e dei benefici economici e sociali (ACB economica e sociale).

L'analisi del progetto di investimento poi, può essere integrata da un'analisi di *sensitività*, che esamina la variazione dei risultati finanziari ed economici in relazione a variazioni delle voci di costo, di ricavo e dei benefici più significative.

Con l'analisi di sensitività:

1. si individuano le variabili chiave (ad es. evoluzione dei prezzi di mercato dei prodotti);
2. si definiscono ipotesi significative di variazione di ciascuna variabile considerata rispetto all'ipotesi base (intervallo di variazione);
3. si quantificano i risultati finanziari ed economici, ricalcolando il Tasso Interno di Rendimento annuo (in funzione delle variazioni di costi e ricavi);
4. -5 si evidenziano gli effetti di queste variazioni sull'analisi economico-finanziaria; in altri termini è possibile rilevare l'incidenza di ciascuna variabile sulla redditività dell'investimento (in termini di variazione assoluta e percentuale del TIR rispetto all'ipotesi base) e quindi individuare quelle maggiormente significative.

#### Schema concettuale dell'analisi di sensitività

1. VARIABILE "X"			
2. X (var %)	3. TIR (annuo)	4. TIR (var. assol.)	5. TIR (var %)
-10%			
-7%			
-5%			
-3%			
0%	.....	0%	0%
3%			
5%			
7%			
10%			

### 1.7 L'analisi ambientale

La valutazione complessiva di un investimento infine, soprattutto in riferimento agli interventi sul territorio, dovrà prendere in esame una serie di valutazioni circa gli effetti ambientali conseguenti alla realizzazione dell'intervento, verificando la presenza di eventuali esternalità ambientali, di danni ambientali (tentandone la quantificazione in termini monetari) valutando, se possibile, i costi di natura ambientale (Costi Ambientali e della Risorsa - CAR) ed i costi derivanti da una valutazione dell'impatto ambientale del progetto.

In particolare la valutazione di impatto ambientale di opere aventi un'incidenza sul

territorio, si ottiene verificando il livello di compatibilità degli interventi proposti con gli obiettivi di salvaguardia e valorizzazione del territorio rurale e di tutela della fauna selvatica. In tali contesti viene fornita una valutazione in merito alla compatibilità ambientale dei progetti, individuando le opportune prescrizioni che il proponente è tenuto a recepire sia in fase di progettazione definitiva/esecutiva, sia nelle fasi di realizzazione e di esercizio dell'opera.

Nello specifico contesto di un progetto irriguo, gli aspetti da considerare nelle procedure di valutazione di impatto ambientale, per i quali si richiedono specifici interventi di mitigazione e/o di compensazione degli impatti (ad es. l'impatto del progetto su zone umide, sul Deflusso Minimo Vitale dei corpi idrici, sulla fauna e la flora selvatica, ecc.), pongono problemi di definizione (quantificazione, monetizzazione) sostanzialmente diversi dai tradizionali beni economici, per cui è necessario approfondire nel capitolo seguente alcuni concetti fondamentali e analizzare, non senza critiche, i metodi di valutazione presenti in letteratura.

## CAPITOLO 2

### LA VALUTAZIONE ECONOMICA DEI BENI AMBIENTALI

Nella valutazione degli effetti ambientali relativi alla realizzazione di un intervento, bisogna considerare che i beni ambientali sfuggono alla logica di mercato e, pertanto, il loro valore non può essere determinato attraverso l'analisi tradizionale delle curve di domanda ed offerta. È evidente, allora, come la definizione del *valore economico di una risorsa ambientale*, ossia l'attribuzione di un corrispettivo monetario ad essa, debba superare i limiti del valore di scambio ed abbracciare una nozione di valore più ampia che consideri tutte le ragioni per le quali la risorsa ambientale è fonte di utilità per la collettività.

#### 2.1 Costi, benefici, DAP e DAC: una premessa

In linea generale, l'attività di valutazione di un bene ambientale implica la misurazione, attraverso una qualche unità di misura convenzionale, della capacità del bene di essere utile e quindi di soddisfare determinati bisogni. Come discusso precedentemente, in presenza di esternalità negative, risulta necessario identificare la curva del costo esterno, ossia cercare di misurare i danni ambientali. Tale misurazione dovrà essere effettuata in termini monetari, dal momento che i benefici privati sono espressi in questa unità di misura: la moneta, infatti, è utilizzata come strumento di misurazione dei guadagni e delle perdite di utilità (o di benessere). L'idea fondamentale per la misurazione in termini monetari dei benefici è che gli individui rivelino le loro preferenze per i beni ambientali mostrando la loro Disponibilità A Pagare (DAP) per quei beni. Il prezzo di mercato costituisce la guida iniziale per misurare tale disponibilità, e quindi, la spesa totale per il bene rappresenta la prima approssimazione del beneficio ricevuto. Ovviamente, la ragione per la quale la moneta viene utilizzata come unità di misura è che tutti esprimono le proprie preferenze nei termini di questa unità di misura: se acquistiamo un bene, ad esempio, esprimiamo la nostra disponibilità a pagare offrendo moneta in cambio di quel bene, e indirettamente riflettiamo il valore economico che viene attribuito al bene in questione. Tuttavia, non è possibile assumere con certezza che la DAP (misurata ai prezzi di mercato) misuri in maniera accurata l'intero beneficio per gli individui e la società; potrà infatti accadere che alcuni individui saranno disposti a pagare di più del prezzo di mercato, per cui il beneficio che essi otterranno sarà maggiore. Il *surplus* così ottenuto è chiamato surplus del consumatore. Questa considerazione è importante perché ci permette di affermare che:

$$\text{DAP lorda} = \text{prezzo di mercato} + \text{surplus del consumatore}$$

Al fine di misurare il beneficio totale sarà allora necessario considerare tutta l'area sottesa alla curva di domanda del bene. Sebbene una digressione sul fondamento tecnico della misurazione del beneficio (variazione compensativa versus variazione equivalente) non

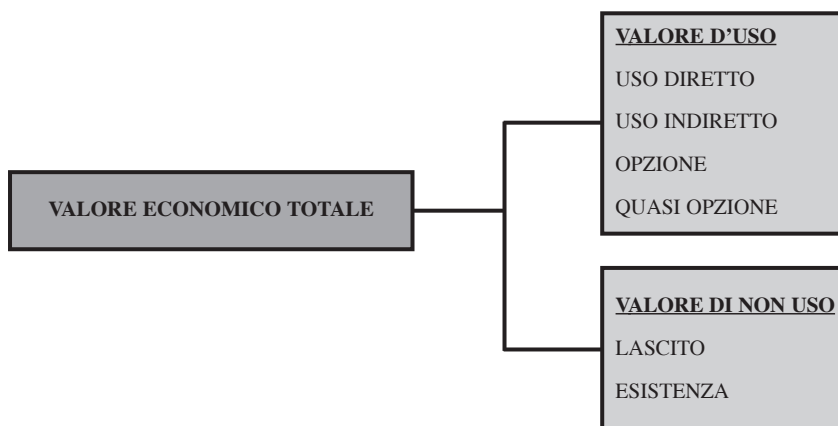
sia possibile in questa sede, è opportuno distinguere tra la disponibilità a pagare e la Disponibilità ad Accettare una Compensazione (DAC). Malgrado la teoria economica suggerisca che le due misure siano pressoché equivalenti, le indagini empiriche mostrano come le differenze possano essere anche significative. Nei casi di danno ambientale, ad esempio, quanto gli individui siano disposti a pagare per evitare il danno e quanto essi siano disposti ad accettare come compensazione per sopportare il danno possono differire sostanzialmente.

Naturalmente l'approccio monetario presenta numerosi limiti. In primo luogo, tale approccio "monetizza" le preferenze degli individui per una variazione nella fornitura di un bene non di mercato (es. qualità ambientale) – non il valore del bene in sé. Spesso le persone non hanno preferenze ben definite in termini monetari per i beni non di mercato; può quindi essere necessario fornire informazioni aggiuntive per consentire la formazione di tali preferenze. La disponibilità a pagare, inoltre, dipendendo dalla capacità di pagare, è distorta dalla distribuzione del reddito.

## 2.2 Il Valore Economico Totale di un Bene Ambientale (VET)

A livello teorico, il problema della valutazione economica dei beni ambientali ha subito, negli ultimi decenni, una profonda rielaborazione, soprattutto a causa della pressione politiche rivolte al cambiamento della politica ambientale. Nel corso degli anni '80, in particolare, le critiche rivolte alla teoria microeconomica tradizionale di non tenere conto, nelle valutazioni monetarie dei beni ambientali, dei valori diversi da quelli di puro utilizzo ha spinto verso l'introduzione del concetto di Valore Economico Totale (VET). Nonostante esistano approcci diversi, e non vi sia accordo unanime circa la terminologia utilizzata, in economia ambientale si è giunti ad identificare una precisa tassonomia dei valori economici dei beni ambientali (fig.1).

**Figura 1 – Composizione del Valore economico Totale**



Il Valore Economico Totale è composto da “valori d’uso” e “valori di non uso” (o intrinseci). Appartengono alla prima categoria, i valori d’uso (diretto ed indiretto) ed i valori d’opzione e quasi opzione; rappresentano, invece, valori di non uso, il valore di lascito ed il valore d’esistenza. Il valore economico totale risulta quindi pari a:

$$VET = \text{valore d'uso diretto} + \text{valore d'uso indiretto} + \text{valore d'opzione} + \text{valore di quasi opzione} + \text{valore di esistenza} + \text{valore di lascito}$$

Analizziamo brevemente le diverse componenti:

Il *valore d’uso* rappresenta la principale componente del valore economico di una risorsa ambientale. Gran parte del valore che da questo deriva è legato, infatti, all’utilità percepita dai consumatori attraverso la fruizione. Alcuni autori distinguono tra valore d’uso diretto, che deriva dalla fruizione diretta della risorsa naturale (si pensi, ad esempio, al piacere che deriva dall’utilizzo di un fiume per gli appassionati di rafting), e valore d’uso indiretto, legato ai benefici indiretti che gli individui ricevono dall’utilizzo della risorsa (si pensi, ad esempio, agli appassionati di rafting che beneficiano, nel corso di un’escursione, degli effetti paesaggistici).

Il *valore di opzione* è legato al desiderio di assicurare la disponibilità del bene per un potenziale utilizzo futuro. Esso assume particolare rilevanza quando vi sono situazioni di incertezza sulla disponibilità futura della risorsa ambientale, come, ad esempio, per i c.d. beni irriproducibili o per i beni la cui offerta non è in grado di adeguarsi alle variazioni della domanda. Il valore d’opzione corrisponde, in linea teorica, all’ammontare di un ipotetico premio assicurativo pagato al fine di avere la garanzia della disponibilità futura del bene per un uso diretto o indiretto. I soggetti avversi al rischio saranno, infatti, disposti a pagare una somma di denaro per garantirsi tale disponibilità in futuro.

Il *valore di quasi opzione* individua, invece, il valore attribuito alla possibilità di preservare la risorsa per utilizzi futuri non ancora identificati e conseguenti al processo di sviluppo tecnologico. In altre parole, esso rappresenta il valore del potenziale aumento di conoscenza che può derivare dalla semplice esistenza di quel bene.

Oltre al valore d’uso, esistono altre valenze, sinteticamente definite come valori di non uso, del tutto indipendenti dall’utilizzo individuale del bene. Ad esempio, il *valore di lascito* si identifica con l’utilità derivante dalla consapevolezza che, grazie al proprio interessamento, anche le generazioni future potranno godere di determinate risorse ambientali (atteggiamento di tipo altruistico). Dal punto di vista economico, tale valore è esprimibile quindi come la disponibilità a pagare da parte di un soggetto per la conservazione di un certo bene affinché le generazioni future possano disporne. È evidente, allora, come tale concetto sia affine al valore di opzione, nel senso che come questo si riferisce a fruizioni differite nel tempo, è correlato all’uso di una risorsa, ma è condizionato dall’incertezza sulla sua disponibilità futura.

Il *valore di esistenza* è invece legato alla possibilità di preservare il bene da una possibile distruzione a prescindere da qualunque considerazione legata all’uso attuale o futuro

di tale risorsa. Tale valore si riferisce, infatti, all'utilità percepita dai soggetti per il solo fatto che le risorse continuano ad esistere, indipendentemente dalla possibilità di trarne un beneficio dall'uso. In termini economici, tale valore è misurato dalla disponibilità a pagare per l'esistenza o la salvaguardia di determinati beni.

L'introduzione del Valore Economico Totale ha segnato un indubbio passo in avanti nelle valutazioni economiche dei beni ambientali. In letteratura, oggi, esiste un sostanziale accordo sul fatto che le componenti appena richiamate possano influire, almeno in linea teorica, sul valore di una risorsa ambientale. Tuttavia, esistono numerose perplessità legate alla possibilità di quantificare valori come quelli di esistenza, per i quali non esiste un riferimento di mercato. Naturalmente, tale problema può essere ridimensionato considerando il peso relativo che le diverse componenti assumono in termini di effettivo contributo al valore economico totale. Nel caso della stima degli effetti misurabili del danno ambientale, infatti, tale operazione consente una notevole semplificazione delle operazioni di stima, garantendo la possibilità di trascurare alcune componenti irrilevanti<sup>9</sup>. In linea generale, la rilevanza delle componenti di non uso dipende da tre elementi fondamentali:

- l'irreversibilità del bene - se il bene non viene preservato, le possibilità di rigenerazione sono assai complesse e i tempi ancor più lunghi;
- l'incertezza - in quanto il futuro non è noto e gli attuali errori di gestione della risorsa possono generare dei costi potenziali futuri difficili da determinare;
- l'unicità - il bene in questione non è facilmente sostituibile, si preferirà quindi la preservazione piuttosto che lo sfruttamento indiscriminato.

### **2.3 I metodi di valutazione del valore economico dei beni ambientali: rassegna e critiche**

Negli ultimi anni sono state definite numerose e differenti metodologie di stima dei costi e benefici esterni ambientali. Malgrado la maggior parte degli approcci si basi su apparato teorico comune ben definito, esistono notevoli differenze tra loro. Naturalmente, è al di là dello scopo del presente lavoro presentare una rassegna esaustiva delle diverse tecniche di "monetizzazione" esistenti, tuttavia, è opportuno descrivere sinteticamente le principali tecniche al fine di spiegare quali sono i loro ambiti specifici di applicazione e perché diversi approcci applicati ad un medesimo problema di valutazione ambientale producono risultati diversi.

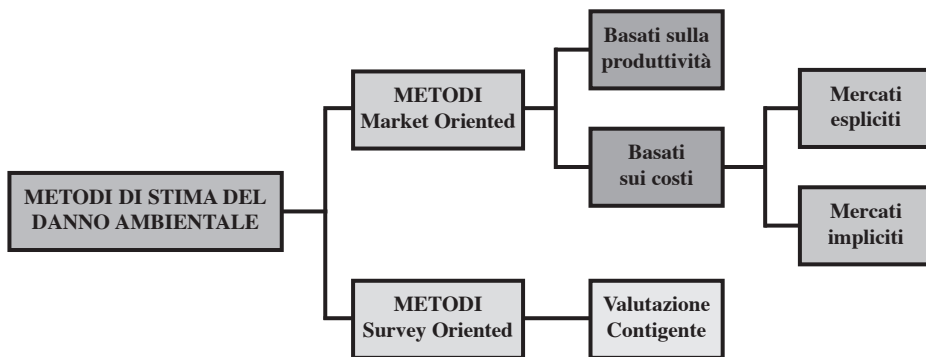
In primo luogo è necessario sottolineare come, dal punto di vista giurisprudenziale, il valore economico di un bene ambientale per la collettività sia pari al danno (costo) subito dalla collettività a causa di un'attività di alterazione, deterioramento e distruzione del bene stesso. E' evidente allora come gran parte delle tecniche di valutazione sviluppate sia rivolta alla quantificazioni dei danni arrecati all'ambiente.

---

<sup>9</sup> *Tale operazione di distinzione non è facile e numerosi autori sono scettici circa la effettiva possibilità empirica di quantificazione economica di ciascuna componente, ossia in modo separato l'una dall'altra.*

Come rilevato da numerosi autori (vedi, ad esempio, Stirling, 1992) esiste una notevole confusione nella classificazione e nomenclatura dei diversi metodi. Malgrado la maggior parte degli autori distingua tra metodi diretti (o delle preferenze dichiarate) e metodi indiretti (o delle preferenze rivelate), i differenti significati attribuiti alla parola ‘diretto’ da parte dei diversi autori, ha infatti impedito la formazione di un linguaggio comune (Fontana, 2005). Al fine di superare (evitare) tale confusione, si distinguerà tra metodi di stima “market oriented” e metodi di stima “survey oriented”. Consideriamo la seguente figura:

**Figura 2 – Metodi di stima del Valore Economico dei beni ambientali**



Per quanto riguarda i metodi market oriented, basati sui costi, assumono particolare rilevanza le tecniche orientate a mercati espliciti, ossia basate su dati di prezzo e quantità ricavati da mercati effettivi. È possibile distinguerle in:

- *costo di ripristino*: ricostruzione e stima delle spese che sarebbe necessario sostenere per riportare i beni ambientali danneggiati alla situazione precedente il danno (baseline);
- *costo di sostituzione*: ricostruzione e stima delle spese che sarebbe necessario sostenere per beni prodotti dall'uomo che possano sostituire i beni o i servizi ambientali compromessi;
- *costo del progetto ombra*: ricostruzione e stima delle spese che sarebbe necessario sostenere per creare un progetto alternativo alla risorsa ambientale danneggiata;
- *costo di rilocalizzazione*: ricostruzione e stima delle spese che sarebbe necessario sostenere per spostare altrove le attività economiche danneggiate a causa della riduzione della qualità ambientale;
- *spese difensive*: ricostruzione e stima delle spese che sarebbe necessario sostenere per evitare o prevenire impatti sulle componenti ambientali: impianti di depurazione, purificatori, spostamento della fonte inquinante, mascherine filtranti, tecniche alternative di lavorazione agricola, ecc.

Le tecniche orientate a mercati impliciti utilizzano, invece, dati di prezzo e quantità ricavati da mercati di beni surrogati rispetto a quello ambientale da valutare. È possibile distinguerle in:

- *prezzi edonici* (Griliches, 1971; Rosen, 1974): si fa riferimento al valore di mercato di particolari beni succedanei complementari ai beni ambientali. Si ricorre a questi metodi quando i beni ambientali danneggiati sono intangibili (paesaggio incontaminato, aria pulita, silenziosità di un luogo);
- *costi di viaggio* (Hotelling, 1931; Clawson, 1959; Claxon e Knetsch, 1966): si fa riferimento alle spese sostenute dagli individui per raggiungere una determinata località, e si assume che tali cifre rappresentino l'effettivo valore che gli individui attribuiscono al sito.

Le tecniche orientate alla produttività considerano l'ambiente naturale come fattore di produzione (Ellis e Fisher, 1987; Maler, 1992; Freeman, 1993):

$$Q = f(K, L, E)$$

dove Q rappresenta il prodotto, K il capitale, L il lavoro ed E un indicatore di qualità ambientale.

Qualora la forma algebrica della funzione di produzione sia nota è possibile calcolare l'effetto che una variazione della qualità ambientale ha sulla produzione. Se un danno altera la quantità o il prezzo di un bene (o di un servizio) fornito da una qualità ambientale, il valore monetario di tale cambiamento costituisce, quindi, una misura del danno alla qualità ambientale stessa. In linea generale, i metodi orientati al mercato presentano una serie di criticità:

- le stime sono dipendenti dal mercato e dunque da fattori contingenti;
- esistono delle difficoltà nella ripartizione della responsabilità dei danni nello spazio e nel tempo, in caso di più inquinatori;
- sono difficilmente applicabili ai casi di danno atmosferico, alla falda, a bacini idrici di vaste dimensioni;
- sono di difficile applicabilità al concetto di biodiversità;
- non sono applicabili qualora i danni ambientali siano, in massima parte, localizzati in aree marginali, di pregio modesto e con scarso valore d'uso per la collettività.

Per quanto riguarda i metodi "survey oriented", le tecniche orientate a mercati ipotetici, o di valutazione contingente, sono invece basate su interviste attraverso le quali viene stimata la disponibilità a pagare degli individui, o di un insieme di individui, per particolari beni e servizi ambientali. In alternativa, sempre tramite interviste, tali tecniche si affidano a valutazioni di tali beni e servizi fornite da esperti. Il valore di un bene ambientale viene così

individuato attraverso la ricostruzione della disponibilità a pagare (DAP) degli individui per un beneficio ambientale o la disponibilità ad accettare compensi per un costo ambientale (DAC). Tale disponibilità viene stimata attraverso domande dirette su preferenze personali riguardo l'ambiente, o dedotta analizzando le scelte da essi effettuate in simulazioni in cui vengono proposti beni o servizi ambientali alternativi.

Naturalmente anche questo metodo non è esente da criticità, quali:

- la scarsa conoscenza da parte dell'individuo relativa ai beni ambientali;
- il rischio di comportamenti strategici (free riding);
- non neutralità delle modalità di pagamento;
- il fatto che le preferenze non sono sempre transitive e sommabili;
- il rischio di distorsione in ragione del tipo di domanda o del campione.

Dal punto di vista della quantificazione del valore economico totale delle risorse ambientali, i diversi metodi di valutazione presentano, quindi, delle evidenti criticità. Le metodologie market oriented permettono di stimare solo il valore d'uso, diretto ed indiretto, dei beni ambientali; mentre le metodologie survey oriented, malgrado permettano di individuare sia il valore d'uso che il valore di non uso, risultano altamente arbitrarie.

Sebbene il concetto di Valore Economico Totale di una risorsa ambientale rappresenti, quindi, un avanzamento dal punto di vista teorico, i metodi utilizzati per la sua valutazione non permettono una chiara quantificazione dei diversi elementi che lo compongono. Tale fenomeno non è sorprendente: da una parte, l'Economia Ambientale, tentando di riportare all'interno dell'impostazione standard i problemi di carattere ambientale, non permette di considerare in maniera soddisfacente parte dei valori di non uso<sup>10</sup>; dall'altra, l'Economia Ecologica, sebbene interessata al valore intrinseco del capitale naturale non sembra ancora in grado di esprimere, a livello operativo, metodi in grado di quantificare il valore economico di una risorsa.

Queste considerazioni evidenziano la criticità nel definire gli aspetti di natura ambientale connessi con la realizzazione di un'opera. Mentre le tecniche economiche di valutazione di un investimento (ACB) sono ormai consolidate e consentono di verificare la convenienza e/o la redditività di un progetto dal punto di vista finanziario, economico e sociale, gli impatti sul territorio, e sull'ecosistema in generale non possono ancora oggi essere valutati in modo puntuale, non esistendo una metodologia universalmente riconosciuta per determinarli. Appare quindi necessario, per addivenire ad una "stima" di questi effetti, condurre indagini *site specific*, che tra l'altro riportano delle valutazioni di carattere soggettivo e richiedono tempi molto lunghi e costi non facili da definire.

---

<sup>10</sup> Per una discussione dei limiti di tale tentativo, vedi Gowdy e Erickson (2005).



## CAPITOLO 3

### ALTRI ASPETTI DI CONTESTO E SVILUPPI METODOLOGICI

#### 3.1 La direttiva quadro sull'acqua 2000/60/CE

La Direttiva Quadro (WFD, 2000) rappresenta l'attuale quadro di riferimento per la gestione della risorsa idrica, mirando a regolare l'utilizzo delle acque superficiali e sotterranee, includendo aspetti sia qualitativi sia quantitativi, riguardanti tutti i settori che sfruttano la risorsa idrica. Pur non avendo ancora effetti cogenti in Italia, rappresenta il principale riferimento normativo per le valutazioni economiche relative alla risorsa idrica, soprattutto in virtù dell'introduzione e della predisposizione di documenti di supporto alla valutazione dei costi ambientali e della risorsa.

Gli obiettivi principali della Direttiva 2000/60 riguardano la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità ambientale, nonché l'utilizzazione razionale delle risorse naturali.

Tra i vari contenuti che caratterizzano la direttiva, i principali sono: a) il concetto di gestione della risorsa idrica a livello di bacino; b) l'integrazione dell'analisi economica nella gestione dell'acqua, sia in quanto prevista nella valutazione delle misure, sia relativamente alla promozione di strumenti di policy basati su incentivi economici; c) il concetto del recupero del costo (pieno) dell'acqua (full cost recovery).

Agli stati membri, infatti, è imposto l'obbligo di adeguare i prezzi dell'acqua (per i vari usi) tenendo conto del costo finanziario complessivo di tutti i servizi connessi con l'uso della risorsa idrica stessa (gestione, manutenzione degli impianti, investimenti, sviluppi futuri), nonché i costi connessi con l'ambiente e l'impoverimento delle risorse (CAR - Costi Ambientali e della Risorsa).

A tal proposito è interessante far riferimento ad un precedente studio INEA al riguardo (*Direttiva Quadro per le acque 2000/60 Analisi dell'impatto sul settore irriguo e della pesca*, INEA 2007), nel quale si riporta uno schema contabile che evidenzia le diverse tipologie di finanziamento (simbolo +) e le differenti voci di costo (simbolo -). Tale schema consente di identificare i diversi bilanci che corrispondono a diversi gradi di copertura dei costi.

**Figura 3 - Schema contabile per la valutazione del grado di copertura dei costi**

Entrate endogene	Tariffe dirette a carico dell'utente	+
	Tasse locali dirette	+
	Tasse ambientali	+
	Tariffe a carico di utenti commerciali/industriali	+
Costo operativo		-
<b>Margine per il recupero dei costi di investimento e dei costi esterni</b>		<b>=</b>
Costo industriale totale	Mantenimento del capitale	-
	Remunerazione del capitale	-
	Profitto	-
<b>Copertura dei costi finanziari a carico degli utenti</b>		<b>=</b>
Sussidi netti specifici		+
<b>Copertura dei costi finanziari a carico degli utenti al netto dei contributi perequativi</b>		<b>=</b>
Sussidi incrociati locali	Sussidi incrociati interservizi	+
	Contributi pubblici locali netti	+
<b>Copertura dei costi finanziari a carico della comunità locale</b>		<b>=</b>
Sussidi incrociati nazionali		+
<b>Margine per la copertura dei costi di gestione della risorsa e dei costi esterni</b>		<b>=</b>
Costo di gestione della risorsa		-
Costo di scarsità		-
Costo esterno	Generazioni attuali	-
	Generazioni future	-
<b>Recupero totale dei costi (FCR)</b>		<b>=</b>

Fonte: INEA, 2007

Il concetto di Full Cost Recovery appare quindi fondamentale nel garantire l'autonomia finanziaria di un Ente gestore e al contempo garantisce l'efficiente allocazione economica delle risorse. Tuttavia, sebbene quasi tutte le componenti di costi siano facilmente determinabili, riguardo ai costi ambientali e della risorsa, non esiste ancora oggi una definizione univoca riconosciuta da tutti gli stati membri. Attualmente, la definizione più esaustiva per tali costi è fornita da Wateco (2002) e DG ECO2 (2004). Il primo definisce i costi ambientali come "i costi del danno provocati dall'uso dell'acqua all'ambiente, all'ecosistema ed a chi utilizza l'ambiente" (es. riduzione della qualità ecologica dell'ecosistema acquatico). Per quanto riguarda i costi della risorsa, l'interpretazione fornita è: "i costi opportunità<sup>11</sup> per altri utilizzi ai quali si rinuncia a causa dell'eccessiva riduzione della risorsa oltre il suo tasso di ricarica o di recupero naturale" (es. sovra-estrazione di acqua dalla falda freatica). DG ECO2 nel 2004, invece, definisce i costi ambientali come "il valore economico del danno fisico ambientale della degradazione qualitativa e quantitativa dell'ecosistema acquatico causato da un particolare utilizzo dell'acqua" (es. emissione di inquinanti). I costi della risorsa risultano infine essere "i costi opportunità dell'uso dell'acqua come una risorsa limitata in un particolare utilizzo nel tempo e nello spazio".

Le differenze sostanziali delle definizioni sono determinate dall'approccio che Wateco (WATECO, 2003) ed ECO2 (DG ECO2, 2004) assumono nell'interpretazione dei

<sup>11</sup> Il valore o beneficio derivante dalla scelta di produrre, consumare o scambiare un bene o un servizio piuttosto che altri; è una scelta fra alternative diverse.

due tipi di costi. Wateco distingue i costi ambientali da quelli legati alla risorsa secondo il principio della rinnovabilità. ECO2 invece li diversifica in base all'uso o non-uso dell'acqua, dove i costi del danno ambientale riguardano i valori di non-uso legati al funzionamento di un ecosistema acquatico sano ed i costi opportunità associati a coloro che utilizzano l'ambiente acquatico al corrispondente valore d'uso. I costi ambientali si riferiscono quindi a tutti i costi di danno ambientale relativi allo stato chimico ed ecologico di un corpo d'acqua, causato principalmente da problemi di ordine qualitativo. I costi della risorsa, invece, nascono dall'utilizzo competitivo dell'acqua da parte dell'uomo, come risultato della limitata disponibilità quantitativa nel tempo e nello spazio.

I documenti citati propongono linee guida per il calcolo sia dei costi finanziari, sia dei costi ambientali e della risorsa. Tali linee guida, pur non essendo finalizzate direttamente alla valutazione economica dei progetti, possono fornire un utile supporto a tale esigenza. Ciò è vero, in particolare, per l'ambito delle tecniche di valutazione dei costi ambientali e della risorsa, per i quali le metodologie generalmente diffuse in letteratura (capitolo 2) possono richiedere rilevanti adattamenti per potere essere utilizzate nel campo delle risorse idriche. Tale ambito, tra l'altro, è ancora oggetto di ricerca sia sul piano teorico, sia sul piano operativo, per mettere a punto convincenti strumenti di supporto alle decisioni<sup>12</sup>.

Una notevole accelerazione all'applicazione della direttiva 2000/60 in Italia è stata imposta dalla Legge 27 febbraio 2009, n. 13, conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente. (GU n. 49 del 28-2-2009 ). Tale legge prevede che, entro il 22 dicembre 2009, le autorità di bacino di rilievo nazionale adottino i piani di gestione di cui all'articolo 13 della direttiva 2000/60/CE. Elemento critico nella definizione dei piani di gestione sarà proprio l'utilizzo e l'applicazione degli strumenti economici a supporto della pianificazione (Analisi economica degli usi delle acque), per cui appare necessario fornire un approfondimento sui concetti introdotti (in particolare sui CAR e sul Danno Ambientale), in quanto ad oggi, rappresentano uno degli elementi centrali per l'attuazione delle politiche di tutela e gestione delle risorse idriche.

### ***3.1.1 I costi ambientali e della risorsa: Ipotesi di metodo valutativo***

Un aspetto determinante nella valutazione dei costi ambientali e della risorsa è la distinzione tra costi ambientali e della risorsa "interni" o "esterni". Come per gli effetti di un progetto, se i costi economici determinati da uno specifico uso dell'acqua sono compensati, finanziariamente o in altre maniere, parleremo di costi ambientali e della risorsa interni o internalizzati<sup>13</sup>. Se invece, questi costi restano non compensati, parleremo di costi ambientali e della risorsa esterni o esternalità.

---

<sup>12</sup> A tal proposito si vedano gli sviluppi del progetto AquaMoney ([www.aquamoney.org](http://www.aquamoney.org))

<sup>13</sup> Questo significa che il costo che si manifesta per la collettività come perdita di beneficio relativa al godimento dei beni ambientali, non viene "disperso", ma, tale perdita di beneficio viene in qualche modo compensata, o direttamente da colui che l'ha generata, o indirettamente attraverso i meccanismi di prezzo, la tassazione ambientale o altri provvedimenti di politica economico-finanziaria.

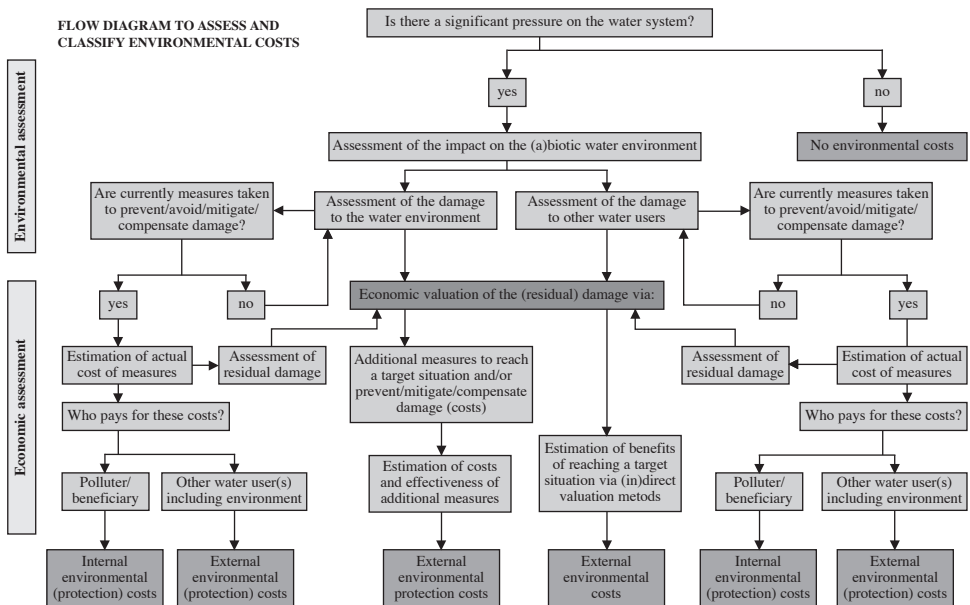
Nella distinzione tra costi ambientali e della risorsa internalizzati ed esternalità è fondamentale:

- conoscere l'entità del danno provocato, chi ne è responsabile, e quanta parte del danno è stata compensata (o meno) da chi inquina e da chi trae beneficio da un particolare uso o servizio idrico;
- considerare il fatto che chi inquina o chi trae beneficio paga per il danno provocato è una condizione necessaria ma non sufficiente a stabilire quanta parte dei costi ambientali e della risorsa sono costi interni o esterni;
- sapere in che misura i fruitori della risorsa sono stati compensati degli effetti negativi loro arrecati (dovuti all'inquinamento o alla riduzione di disponibilità conseguente ad un'eccessiva estrazione) finanziariamente o in altri modi, direttamente dal responsabile, o con altri meccanismi di compensazione.

Risulta chiara la stretta dipendenza dei costi ambientali dallo stato fisico dei corpi idrici, della conoscenza relativa a tale stato e dall'entità del danno causato dalle eccessive pressioni. Questi elementi rappresentano la base per la stima e la valutazione economica dei suddetti costi, e, in mancanza di tali informazioni, essi non possono essere determinati.

Quanto detto, ci consente di formalizzare un percorso orientativo di valutazione dei costi ambientali e della risorsa, secondo lo schema proposto nella figura seguente:

**Figura 4 – Schema concettuale per l'individuazione dei costi ambientali e della risorsa**



Fonte: "The definition, role and measurement of environmental and resource costs in the European Water Framework Directive"

Il percorso proposto si articola sostanzialmente in tre fasi:

1. la determinazione dell'impatto ambientale per qualificare e quantificare il danno ambientale considerato;
2. la valutazione economica del danno all'ambiente;
3. la definizione delle misure istituzionali e finanziarie in grado di stabilire l'entità con cui i costi ambientali e della risorsa sono stati internalizzati o meno, attraverso i meccanismi di prezzo e/o finanziari in essere, e tramite l'applicazione del principio "chi inquina paga".

### **3.1.2 Il concetto di danno all'ambiente**

Dalle definizioni date in precedenza nella definizione dei costi ambientali è importante capire cosa esattamente costituisce il "danno all'ambiente"; ciò dipende in larga misura dalla relazione che esiste tra le norme di carattere ambientale orientate allo sviluppo sostenibile e il diritto delle persone a godere di un ambiente sano, di acqua pulita e di buona qualità<sup>14</sup>. In teoria possiamo assumere che un danno emerge, quando c'è una discrepanza tra situazioni di riferimento e target (obiettivi) prefissati (WATECO, 2002).

Il danno fisico all'ambiente, come risultato di un uso (eccessivo o non sostenibile) delle risorse naturali, non è facile da misurare a causa della limitata conoscenza degli ecosistemi e della sostanziale incertezza che circonda le relazioni causa-effetto. Detto ciò, se la definizione di danno ambientale discende dall'ipotesi che la sua entità dipende dalla differenza tra alcuni target e situazioni di riferimento, nel contesto della Direttiva Quadro, sembra logico identificare la situazione di riferimento nello stato ambientale atteso nel 2015 ed il target nell'obiettivo ambientale della Direttiva, cioè il "buono" stato ecologico nel 2015 (WATECO, 2002), tenendo presente che:

- spesso non esistono norme ambientali per specifici danni all'ambiente, ma solo relative a specifiche sostanze ed inquinanti;
- le norme esistenti per specifiche sostanze ed inquinanti possono essere difficili da relazionare a specifici danni ambientali.

Se da un lato emerge quindi una chiara difficoltà nel definire in partenza il danno arrecato all'ambiente da una determinata attività (eccessivo uso di risorse naturali o interventi sul territorio), dall'altro, una volta stimato tale impatto, il tentativo di darne una quantificazione in termini monetari, comporta come detto, delle evidenti difficoltà, anche metodologiche<sup>15</sup>,

---

<sup>14</sup> Non ci si vuole riferire in questo contesto alle definizioni di danno ambientale ai sensi dell'art. 18, della legge 8 luglio 1986, n. 849 che recita: "Qualunque fatto doloso o colposo in violazione di disposizioni di legge o di provvedimenti adottati in base a legge che comprometta l'ambiente, ad esso arrecando danno, alterandolo, deteriorandolo o distruggendolo in tutto o in parte, obbliga l'autore del fatto al risarcimento nei confronti dello Stato".

<sup>15</sup> Si tratta per lo più di assunzioni arbitrarie, stime soggettive, indagini specifiche.

che, ad oggi, rappresentano la vera criticità per l'applicazione dei principi e strumenti economici alle politiche ambientali.

Il dibattito a livello comunitario pertanto ha portato ad una serie di *working groups*, il cui obiettivo è proprio quello di fornire indicazioni e linee guida per l'implementazione delle analisi economiche previste nel contesto della Direttiva Quadro.

### **3.2 Le indicazioni della Commissione Europea per la valutazione dei progetti**

Per il caso specifico della valutazione dei progetti di investimento, la Commissione Europea ha recentemente sviluppato un documento contenente linee guida (European Commission, 2008) finalizzate alla valutazione per l'attribuzione di finanziamenti. Tale documento si rivolge alla valutazione di svariate tipologie di grandi progetti. Sebbene non riferisca direttamente a progetti irrigui, ha il vantaggio di costituire una guida indirizzata direttamente alle decisioni di finanziamento.

La guida prevede un processo di valutazione basato sul modello dell'ACB ed articolato in 6 fasi:

- 1) presentazione e discussione del contesto socio-economico e degli obiettivi del progetto;
- 2) identificazione del progetto;
- 3) studio della fattibilità del progetto e delle opzioni alternative;
- 4) analisi finanziaria;
- 5) analisi economica;
- 6) valutazione del rischio.

In questa sezione viene discussa l'applicazione dei criteri previsti dalla guida ai progetti irrigui nel contesto italiano. Nei due paragrafi successivi vengono approfonditi i temi relativi alla presa in considerazione degli elementi di contesto (fasi 1 e 6) e ai parametri di valutazione (fasi 4 e 5) che costituiscono le componenti a più forte evoluzione negli anni recenti.

Nella guida, gli investimenti irrigui sono citati all'interno del capitolo 3.2 (ENVIRONMENT, sezione 3.2.2 Water supply and sanitation); alcuni riferimenti specifici ad opere relative alle risorse idriche sono presenti in varie parti del testo.

La fase 1 ha il fine di inquadrare il progetto ed i suoi obiettivi nel contesto di riferimento. La guida suggerisce di tenere conto, in primo luogo, della normativa vigente, a partire dalla direttiva quadro sulle acque.

Inoltre, si suggerisce di considerare attentamente gli obiettivi del progetto e di produrre una loro quantificazione, distinguendo progetti di rilevanza locale, da progetti a scala regionale o interregionale.

Il lavoro prevede anche una classificazione delle tipologie di investimento, in base a:

1. tipologia di azione (es. costruzione di un nuovo acquedotto, lavori di completamento, ecc.);
2. tipologia di investimento prevalente (es. lavori per la raccolta di acqua, lavori per il trasporto, ecc.);
3. servizio offerto (es. uso civile, irrigazione; per l'irrigazione sono distinti gli impianti di distribuzione collettiva, da quelli individuali o di piccola scala).

Un tema implicitamente di grande rilievo è quello degli investimenti con finalità multiple, in cui le specificità dei diversi usi interagiscono ed è possibile identificare un ruolo di diversi attori sia nell'utilizzo dell'infrastruttura, sia nelle relative responsabilità.

Infine viene suggerito di considerare l'analisi del contesto territoriale e pianificatorio di riferimento, compresi, in primo luogo, i documenti di gestione delle risorse idriche.

Nel contesto della valutazione dei progetti irrigui in Italia, due aspetti, tra quelli elencati appaiono di particolare rilievo. Il primo è la definizione accurata del contesto per ciò che riguarda l'utilizzo dell'acqua, con particolare riferimento:

- alla disponibilità di acqua alla fonte, tenendo anche conto dei limiti normativi e dell'evoluzione climatica;
- al posizionamento competitivo a medio-lungo termine dei prodotti dell'agricoltura irrigua locale.

Il secondo riguarda la classificazione dei progetti tenendo conto della distinzione tra:

- progetti finalizzati allo sviluppo di nuove aree irrigue;
- progetti di completamento;
- progetti orientati al risparmio e all'aumento dell'efficienza.

La fase 2 identificazione del progetto consiste in una identificazione esatta dell'oggetto dell'analisi, evitando di trascurare elementi importanti ai fini della valutazione ("half a bridge is not a bridge") e chiarendo quali soggetti sopporteranno i costi e otterranno benefici dal progetto.

La fase 3, costituita dall'analisi di fattibilità, prende il via dall'analisi della domanda. Questa può essere divisa in diverse componenti (es. domanda stagionale) ed è basata sul concetto di disponibilità a pagare da parte dell'utente finale. La descrizione della domanda è composta di due elementi: il numero di utenti e la quantità di acqua domandata. La stima della domanda dovrebbe essere completata dalla valutazione della sua elasticità al prezzo del servizio. Tale valutazione dovrebbe essere basata su parametri per quanto possibile stimati localmente, in quanto la domanda e la sua elasticità sono soggette a variazioni molto forti da un luogo all'altro e da un settore all'altro. E' bene tenere presente che la domanda a cui si sta facendo riferimento è quella attesa nel ciclo di vita del progetto e deve tenere conto delle

ipotesi di sviluppo delle aziende, delle famiglie, ecc. anche a medio-lungo termine (a seconda dell'orizzonte temporale di valutazione del progetto). E' inoltre importante tenere distinta la domanda potenziale, che è quella complessivamente esprimibile in un'area, e la domanda effettiva che è quella che può essere direttamente soddisfatta da parte del progetto.

Per i progetti irrigui, la stima della domanda di acqua è direttamente legata alla sua redditività e al posizionamento competitivo del settore irriguo locale. Nella versione più semplificata, la disponibilità a pagare per ettaro può essere stimata in base alla differenza di redditività tra la più frequente combinazione colturale in asciutta e la più probabile combinazione colturale in irriguo. Più difficile è tuttavia la stima dell'effettiva capacità di espansione delle colture irrigue in relazione ai vincoli di mercato e la stima della variazione marginale di redditività dell'irrigazione tra terreni più e meno vocati all'uso della pratica irrigua.

L'analisi è seguita dalla descrizione dei parametri tecnici utilizzabili per l'identificazione del progetto e dall'analisi delle opzioni (alternative) di investimento. Questo comporta: la definizione di una baseline (l'ipotetico mondo senza il progetto, che mantenga tuttavia inalterate le pratiche in essere), l'identificazione di eventuali alternative costruttive interne (cioè diverse varianti dello stesso progetto), l'identificazione di eventuali alternative globali (cioè diversi approcci allo stesso problema).

Questa fase si conclude con la identificazione dell'alternativa da proporre per un'analisi economica approfondita e nella giustificazione di tale scelta. Nel contesto della valutazione degli investimenti irrigui, all'interno di tale giustificazione, un ruolo preminente è dato dai motivi che ostacolano la fattibilità o la operabilità delle infrastrutture irrigue al fine di prevenire i numerosi casi in cui un investimento irriguo si rivela inefficace a causa di fattori esogeni.

La fase 4 affronta quindi il tema dell'analisi finanziaria e delle rispettive voci attive e passive. Un tema di particolare rilievo è quello dell'analisi finanziaria di progetti partecipati da diversi soggetti, in particolare a partecipazione pubblica e privata. In tal caso si prevede il calcolo di TIR e VAN separatamente per i diversi soggetti.

La fase 5 contempla l'analisi economica (costi e benefici sociali). Questa si presenta normalmente problematica a causa della frequenza di condizioni di concorrenza imperfetta (e quindi di prezzi ombra considerevolmente diversi dai prezzi di mercato) o di esternalità legate all'uso dell'acqua. D'altra parte, proprio la rilevanza di queste caratteristiche rende l'ACB uno dei momenti fondamentali e necessari della valutazione dei progetti riguardanti l'uso delle acque, e, di norma, ci si può aspettare che il risultato denoti notevoli differenze rispetto all'analisi finanziaria.

Tra i problemi di maggiore rilievo, viene discusso quello del calcolo dei benefici di intervento di risparmio idrico. Tali interventi possono essere valutati secondo lo schema classico dell'analisi costi benefici, computando tra i benefici il costo opportunità (prezzo ombra) dell'acqua risparmiata. In tale caso, il valore che dipende dalla funzione di domanda di acqua

in usi alternativi, intesa sia come loro capacità di assorbire l'acqua risparmiata, sia come disponibilità a pagare per tale acqua. L'elemento discriminante risiede nella efficace valutazione della scarsità (gradi di conflitto) nell'uso della risorsa. Tale valutazione è complicata, nel caso dell'acqua irrigua, dai vincoli di qualità, dalla stagionalità della disponibilità e dei consumi, nonché dall'accesso alle fonti idriche.

Segue, nella fase 6, un'analisi del rischio in relazione alle principali variabili che determinano il risultato del progetto. Questa può comprendere diversi elementi tra cui: a) l'analisi di sensitività o di scenario; b) l'identificazione di una distribuzione di probabilità per le variabili critiche; c) calcolo della distribuzione dei valori dei parametri di valutazione in relazione a tali probabilità; d) discussione dei risultati, dei livelli di rischio accettabili e dei modi per mitigare il rischio.

Nell'insieme si ritiene che questa guida possa fornire una utile traccia per la valutazione economica dei progetti irrigui, ed uno schema generale di riferimento per la messa a punto di una procedura in tal senso. Dato che le fasi proposte sono comunque abbastanza articolate, si propone comunque di anteporre una fase di screening basata in particolare sulle dimensioni e sulla tipologia di progetto, in cui valutare sia l'opportunità di procedere ad una valutazione economica completa, sia le specifiche valutazioni richieste (vedi anche il paragrafo sui parametri di valutazione).

### 3.3 Evoluzione dei parametri di valutazione

L'evoluzione delle tipologie di problemi legati all'uso delle risorse idriche ha anche portato ad innovazioni nei parametri di valutazione dei progetti, in particolare all'interno dell'analisi costi-benefici.

Si considerano di seguito due aree della letteratura di particolare interesse:

- a) versioni modificate dei parametri di valutazione degli investimenti;
- b) altri indici di confronto dell'efficienza di infrastrutture irrigue.

Per quanto riguarda il primo gruppo, la letteratura sulla valutazione di progetti di risparmio idrico, ha visto la proposta del cosiddetto *levelized cost* (White e Howe, 1998; Fane e White, 2003; Fane et al., 2003) o "costo livellato", usato anche per la valutazione di progetti per la produzione/risparmio di altre risorse, quali, specificamente, l'energia.

Nella versione originale (White e Howe, 1998) il costo del progetto è calcolato come segue:

$$L = \frac{PV(WSP) + PV(C)}{PV(WSS)}$$

dove:

$L$  = levelized cost;

$PV(WSP)$  = valore attuale netto dei costi per i fornitori di acqua;

$PV(C)$  = valore attuale netto dei costi per gli utilizzatori dell'acqua;

$PV(WSS)$  = valore attuale netto dell'acqua.

Nelle varie formulazioni del metodo disponibili in letteratura, l'espressione dell'acqua in valore può essere sostituita dalle unità fisiche di acqua fornita o risparmiata.

Sostanzialmente, il metodo produce un costo per unità (fisica o in valore) di risorsa prodotta o risparmiata. Il *levelized cost* produce quindi un indicatore particolarmente adatto a confrontare (ordinare) diversi progetti di risparmio idrico o di miglioramento dell'efficienza di infrastrutture irrigue, soprattutto quando, in un'ottica sostanzialmente costi-efficacia, il problema è quello di minimizzare i costi per raggiungere un obiettivo predeterminato.

In aggiunta, numerosi studi hanno proposto indicatori collegabili alla performance dei sistemi irrigui nell'uso dell'acqua. Questi, pur avendo spesso un carattere prevalentemente tecnico, piuttosto che economico, possono fornire una indicazione complementare a quella economica in termini di effetto dell'investimento e quindi contribuire ad una valutazione di carattere più generale degli interventi proposti.

Si riportano alcuni esempi illustrati in Garcia-Vila (2008).

L'indice di water productivity (WP) determina il valore della produzione Agricola per unità di acqua addotta:

$$WP (\text{€}/\text{m}^{-3}) = \frac{\text{Valore annuale della produzione agricola}}{\text{Volume annuale dell'acqua addotta per l'irrigazione}}$$

L'indice di irrigation water productivity (IWP) (desunto da Malano e Burton, 2001) determina invece il valore addizionale dell'irrigazione in termini di aumento della produzione Agricola per unità di acqua addotta:

$$IWP (\text{€}/\text{m}^{-3}) = \frac{\text{Aumento del valore annuale della produzione agricola}}{\text{Volume annuale dell'acqua addotta per l'irrigazione}}$$

Rispetto al precedente, rappresenta più direttamente il contributo dell'irrigazione. Tuttavia pone il problema di valutare la situazione controfattuale, vale a dire il valore annuale delle produzioni agricole senza irrigazione, se l'irrigazione è già presente, o il valore della produzione con l'irrigazione, se l'irrigazione è assente.

L'indice Evapotranspiration water productivity (ETWP) determina il valore della produzione Agricola per unità di acqua evapotraspirata:

$$\text{ETWP (€}/\text{m}^3) = \frac{\text{Valore annuale della produzione agricola}}{\text{Evapotraspirazione annuale}}$$

Malano e Burton (2001) elaborano linee guida per il benchmarking degli impianti irrigui e di drenaggio, proponendo, tra l'altro, un inventario degli indicatori di performance utilizzabili per il confronto. Lo studio propone una lista di indicatori di performance del sistema distributivo (operativa e finanziaria), agricola (produttiva, economica) e ambientale, nonché protocolli di raccolta ed elaborazione dati.

Numerosi di questi indicatori hanno le potenzialità di fornire un contributo informativo alla valutazione degli investimenti irrigui sia con un ruolo complementare alla valutazione economica degli investimenti, sia come metodi sostitutivi di valutazione per progetti le cui dimensioni non giustifichino una valutazione costi-benefici.

### 3.4 Specificità del contesto di valutazione

Gli aspetti presi in considerazione fin qui per la valutazione economica degli investimenti irrigui richiedono tuttavia la fissazione, sia dal lato dei costi, sia dal lato dei benefici, di numerosi parametri il cui valore dipende dalle evoluzioni previste nel contesto economico di riferimento. In tal senso, i forti cambiamenti relativi al settore agricolo richiedono una riflessione sugli scenari in grado di influenzare il futuro dell'agricoltura irrigua e, a cascata, la valutazione economica dei progetti. Tali scenari costituiscono il necessario contesto di riferimento per il calcolo dei costi e dei benefici dei progetti irrigui e, in particolare, per la risk analysis o l'analisi di sensitività, se si ritiene necessario realizzarle nell'ambito della valutazione dei progetti.

In questa sede, piuttosto che formulare scenari, si mettono in evidenza brevemente gli elementi di più forte cambiamento e quindi ai quali prestare maggiore attenzione nella formulazione di scenari. Tra gli elementi di cambiamento del contesto si evidenziano in particolare:

1. l'evoluzione della politica agricola comune (PAC) e delle sue applicazioni a livello nazionale e locale;
2. l'evoluzione dei mercati agricoli;
3. i cambiamenti strutturali dell'agricoltura;
4. le nuove tecnologie;
5. il cambiamento climatico.

Per quanto riguarda l'evoluzione della PAC, gli elementi principali di questo cambiamento sono stati, con la riforma 2003 e gli interventi successivi ad essa collegati, il disaccoppiamento del primo pilastro (un pagamento unico per azienda per gli agricoltori dell'UE, indipendente dalla produzione), lo spostamento di risorse verso il secondo pilastro e l'introduzione della condizionalità (la subordinazione di questo pagamento al rispetto di norme in materia ambientale, di sicurezza alimentare, di salute animale e vegetale e benessere degli

animali). Il disaccoppiamento, in particolare, ha contribuito a ridurre l'effetto diretto della PAC sulle scelte produttive, aumentando la dipendenza dei risultati economici delle imprese dal mercato. L'Health Check<sup>16</sup> della PAC, letteralmente *verifica di salute della PAC* (reg. EC 72, 73 and 74/2009), ha sostanzialmente confermato l'impianto esistente, mettendo in evidenza il ruolo della PAC nella gestione delle risorse idriche, nell'ambito sia della condizionalità, sia del secondo pilastro. Per il futuro, l'attenzione è posta al 2013, che dovrebbe essere l'anno finale dell'attuale periodo di programmazione, in vista del quale ci si aspetta un ulteriore intervento di modifica della normativa.

Per quanto riguarda l'evoluzione dei mercati agricoli, i trend di maggiore rilievo riguardano le crescenti esigenze alimentari mondiali, lo sviluppo della domanda di bio-energie e l'aumento dei costi di produzione (es. dovuto ai costi dell'energia); a medio-lungo termine questo si dovrebbe tradurre in un trend crescente sia dei prezzi, sia dei costi, con un bilancio sostanzialmente incerto in termini di redditività dell'agricoltura. Tuttavia l'elemento più evidente a breve termine è l'aumentata variabilità dei prezzi dei prodotti agricoli, soprattutto a partire dai picchi di prezzo del 2007, che si traduce in una fortissima incertezza per le imprese. Inoltre, soprattutto per le tipiche colture irrigue nei settori frutticolo e orticolo, le possibilità di evoluzione delle quote di mercato dipende dal coordinamento con i settori a valle della filiera e con la politica di comparto a livello regionale.

Il cambiamento strutturale agricolo è molto forte in questi anni in termini di abbandono, aumento delle dimensioni medie e sviluppo di nuove aziende, più moderne e competitive; è anche aumentata l'eterogeneità delle aziende, la cui capacità competitiva è sempre più legata alle caratteristiche di imprenditorialità del conduttore e sempre meno alle caratteristiche territoriali.

Per quanto riguarda le nuove tecnologie, la ricerca genetica e l'agricoltura di precisione sono temi di grande rilievo, anche rispetto al problema del risparmio idrico e potrebbero giocare un ruolo di rilievo nei prossimi anni.

Il cambiamento climatico costituisce uno dei temi di maggiore attenzione per la ricerca, sul quale, peraltro, esistono numerosi limiti conoscitivi. Tutti gli elementi del cambiamento climatico hanno direttamente o indirettamente effetti sul ciclo dell'acqua e quindi implicazioni per l'irrigazione e per i relativi investimenti. Tali elementi si presentano fortemente differenziati a seconda delle singole localizzazioni.

Le notevoli incertezze sul futuro incoraggiano l'uso di tecniche di scenario o almeno di analisi di sensitività o del rischio nella valutazione dei progetti, in particolare per considerare l'incertezza circa gli utilizzatori della risorsa idrica, i prezzi dei prodotti agricoli e le relative quote di mercato, i costi di produzione.

---

<sup>16</sup> Rappresenta un proseguimento ed un completamento delle riforme Fischler della PAC. Le principali novità riguardano l'aggiornamento del regime di pagamento unico (RPU), la modulazione progressiva, il disaccoppiamento totale degli aiuti, la revisione del sistema delle quote latte, la soppressione del set aside, il rafforzamento della condizionalità e l'inserimento di quattro nuove priorità da realizzare attraverso la politica dello sviluppo rurale: cambiamenti climatici e rispetto del protocollo di Kyoto; energie rinnovabili; gestione delle risorse idriche; biodiversità.

Ai fini della identificazione degli scenari, un significativo riferimento può essere offerto dagli esercizi di scenarizzazione operati a livello UE, quali SCENAR 2020 o SCAR. Tuttavia, questi devono essere adattati alle specificità delle colture e delle realtà locali, che possono avere andamenti anche opposti rispetto a quelli di livello europeo.



## CAPITOLO 4

### ULTERIORI ASPETTI DI VALUTAZIONE E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Questa linea di attività del progetto si è proposta di tracciare alcuni problemi che possono sorgere utilizzando in campo irriguo i classici strumenti di valutazione e selezione degli investimenti pubblici. La compilazione di “schede di valutazione”, tra l’altro, richiede la collaborazione dei vari attori coinvolti nella realizzazione dell’opera, dall’Amministrazione finanziatrice, ai progettisti e, principalmente, ai Consorzi di bonifica. È quindi necessario contare sulla trasparenza e la confrontabilità tra i dati dei progetti presentati dai vari Enti irrigui.

Non deve però assumersi che la semplice adozione di “schede di valutazione” dei progetti, basate su grandezze di tipo fisico, economico, finanziario e ambientale, che seguono i vari aspetti classici dell’analisi costi-benefici, consentano di effettuare una esaustiva valutazione economica di un progetto di investimento irriguo. Si ritiene, infatti, che l’individuazione di indicatori tecnici ed economici con cui inquadrare i maggiori effetti dei vari investimenti irrigui (dalla prospettiva dell’Ente che le gestirà, da quella dell’agricoltura che le userà, da quella della collettività che le finanzierà ottenendone ricadute economiche e ambientali, Price Gittinger) non sia sufficiente, da sola, a definire la redditività di un progetto di investimento o a permettere la selezione fra più progetti.

Questo perché, in primis, l’investimento pubblico in infrastrutturazione irrigua coinvolge scenari economici, finanziari e fisici che si svolgono in lunghi intervalli temporali. Essi dipendono, oltre che dai normali tempi (che nel nostro paese possono definirsi “tecnici”) necessari alla programmazione, finanziamento e realizzazione dell’opera, dalla capacità dell’utenza di adattare le proprie tecniche colturali al nuovo regime irriguo. Tutto ciò genera un’enorme incertezza sui parametri da cui dipende la redditività di un investimento e, per converso, sollecita a interrogarsi sulla capacità dell’opera di agire anche in condizioni diverse da quelle attese nel progetto. In breve nelle proposte d’investimento è rilevante valutare sia lo scenario in cui l’opera sarà teoricamente produttiva sia quello in cui saprà effettivamente produrre cambiamenti nonostante il considerevole mutato contesto socio-economico.

L’ulteriore specifico problema del settore è la capacità dei Consorzi di Bonifica, veri protagonisti sia nella fase di progettazione che di gestione delle opere, di saper valorizzare l’investimento pubblico nel settore in una prospettiva d’incertezza e cambiamento. Insomma, insieme alle “schede di progetto” basate sui classici metodi di valutazione economica, bisogna affiancare un sistema di giudizio più articolato, che prenda in considerazione l’insieme delle attività svolte e il complesso ruolo giocato da ogni Consorzio. Questo tipo di sistema non è ancora in uso nel nostro Paese e va adeguatamente definito.

Dall’altra parte va riaperta una discussione nel nostro Paese sull’importanza del ruolo integrato che svolgono questi Enti. Questa discussione deve portare a scelte specifiche sui Consorzi, perché le difficoltà nella gestione ordinaria delle loro attività in alcuni casi limite

fanno sì che l'obiettivo dell'attività non sia tanto il soddisfacimento delle esigenze dei propri consorziati ma la sopravvivenza dell'Ente stesso. In queste situazioni gli obiettivi di efficienza nell'impiego dell'acqua e di economicità nella gestione della struttura divengono molto difficili da raggiungere.

#### **4.1 Gli Enti irrigui e la gestione di progetti infrastrutturali irrigui**

Sembra quindi utile, concentrare l'attenzione delle Istituzioni che programmano gli interventi infrastrutturali, oltre che sugli indicatori tecnico-economici legati alla redditività dei progetti di investimento, sulla possibilità, da parte degli Enti beneficiari, di gestire nel miglior modo possibile il progetto finanziato, sia nella esecuzione delle opere che nel loro funzionamento.

A questo proposito appare ancora più necessaria una riorganizzazione dell'attività irrigua dei Consorzi di Bonifica che, se adeguatamente supportati nel loro funzionamento dalla regolare riscossione dei ruoli irrigui, hanno nel tempo dimostrato la capacità di fungere da volano per le economie locali. Ciò in un contesto di continua evoluzione del quadro di riferimento sia della normativa nel settore idrico sia per le incertezze degli scenari relativi alla PAC e ai mercati agricoli, con l'inasprimento della crisi economica.

La valutazione economica degli investimenti irrigui discussa in questo lavoro può fornire un iniziale contributo in questa direzione, facendo riferimento a un insieme di strumenti consolidati dal punto di vista teorico e sui quali esiste ormai un'ampia esperienza in ambito internazionale.

Nell'applicazione ai problemi specifici del settore irriguo non mancano tuttavia le aree d'incertezza e di difficoltà nell'uso di tali strumenti, in particolare per quanto riguarda l'applicazione di metodi di analisi degli investimenti a progetti con finalità diverse dal solo aumento della produttività e del conseguente beneficio economico da parte dell'utente (ad esempio progetti con finalità anche di risparmio idrico, di aumento dell'efficienza della distribuzione, di tutela ambientale ed eco sistemica dei cicli dell'acqua). Tuttavia, sia la ricerca, sia gli adattamenti pragmatici dei metodi di valutazione alle nuove esigenze stanno mettendo a disposizione degli operatori strumenti progressivamente più appropriati per risolvere tali problemi.

Per valutare la possibilità di applicare i metodi trattati ai progetti irrigui in Italia, si deve poi considerare:

- a) che non tutte le procedure sono attualmente in uso (in particolare quelle riferite alle valutazioni economiche dei beni ambientali);
- b) che molti degli Enti che dovrebbero essere chiamati a usarle necessitano di un supporto tecnico (e di impronta economica) per applicarle;
- c) che non si devono creare nuovi oneri burocratici ed economici, che non nascano da reali necessità, a carico dei Consorzi di Bonifica.

Tenendo conto delle esigenze e delle difficoltà evidenziate fino ad adesso, una strategia di adozione di procedure di valutazione economica dei progetti irrigui potrebbe contenere i seguenti elementi:

- a. realizzare studi di contesto a livello regionale o nazionale per fornire riferimenti economici e di scenario per i parametri più difficilmente quantificabili dai Consorzi. Questi studi potrebbero riguardare i mercati e le politiche agricole e, inoltre, potrebbero fornire repertori di valori delle esternalità ambientali in relazione a differenti settori e contesti di utilizzo della risorsa idrica;
- b. identificare una griglia per classificare gli investimenti irrigui per finalità e dimensioni. A questa griglia ci si può riferire per differenziare le esigenze di valutazione come prevedono le norme sulla Valutazione d'impatto ambientale<sup>17</sup>;
- c. sviluppare un manuale di linee guida operative per realizzare studi di valutazione, contenente schemi di raccolta dati e criteri di valutazione delle principali voci;
- d. introdurre progressivamente le procedure di valutazione nei processi di selezione delle opere irrigue tra le Amministrazioni e i vari Enti interessati alla realizzazione delle opere;
- e. formare i soggetti interessati nei vari contesti.

Un altro suggerimento che appare, però, di un certo interesse riguarda il procedimento stesso di valutazione delle varie proposte d'investimento irriguo non disgiungere l'analisi del progetto da quella delle condizioni in cui opera l'Ente che lo deve realizzare. Tra i vari soggetti proponenti possono, infatti, esistere differenze rilevanti nell'adattarsi alle difficoltà del sistema economico generale. Questi divari possono condizionare la progettazione delle opere, influenzandone il grado di aderenza alle reali esigenze del territorio, la capacità di gestire l'esecuzione ed il funzionamento dell'opera nelle mutate condizioni economiche e strutturali.

In particolare, sembra utile ragionare, come si fa nel valutare le proposte d'investimento delle imprese, all'interno del loro *business plan*. Con quest'approccio si può capire quale è la generale capacità dell'impresa/Consorzio di affrontare le incombenze finanziarie, tecniche e le risorse umane in modo da massimizzare i risultati conseguibili con il finanziamento da assentire.

Questo può avvenire considerando in primo luogo gli indicatori operativi e finanziari più generali che ne rivelino l'assetto organizzativo e funzionale delle sue strutture. In secondo luogo considerando specifici aspetti del progetto che attivino in fase di gestione dell'opera il ruolo della struttura tecnica dell'Ente (propria o acquisita).

---

<sup>17</sup> Ad esempio, per i progetti di dimensioni minori si potrebbero richiedere informazioni semplificate, mentre per i progetti maggiori si potrebbe richiedere una vera e propria analisi costi-benefici.



## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- INEA, 2001 “*La prefattibilità degli investimenti degli enti irrigui*”.
- Cicia G., Coppola A. (1996) “*Politiche e valutazione economica nel settore agroalimentare*”.
- Anpa – Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente, (2002) *Il danno ambientale ex art. L. 349/86. Aspetti teorici e operativi della valutazione del risarcimento dei danni*.
- Casini L., Tempesta T., 2001, Potenzialità e limiti dei metodi di valutazione: proposta di alcune linee guida per la redazione delle ricerche sulla valutazione dei beni e dei danni ambientali, in Marangon F. e Tempesta T., *La valutazione dei beni ambientali come supporto alle decisioni pubbliche*, FORUM, Udine.
- DG ECO2 (2004): *Assessment of environmental and resource costs in Water Framework Directive (WFD)*. Information sheet prepared by Drafting Group ECO2. Common Implementation Strategy. Working Group 2B.
- Dono G., Marongiu S., Severini S., Sistu G., Strazzeria E., 2008, “*Studio sulla gestione sostenibile delle risorse idriche: analisi dei modelli di consumo per usi irrigui e civili*”, ENEA, Collana Desertificazione - Progetto RIADE, ISBN: 88-8286-155-4. Pp. 257.
- Dono G., Severini S., 2008, *The application of the Water Framework Directive when farmers have alternative water sources*, working paper Collana del DEAR, sezione: documenti di ricerca, Università della Tuscia, Viterbo, n.2, Viterbo, XIIth Congress of the European Association of Agricultural Economists. People, Food and Environments: global trends and european strategies. Ghent, Belgium, August 26–29, 2008.
- Dono G., Giraldo L., Severini S., 2009, *Pricing irrigation water under alternative charging methods: possible shortcomings of volumetric approach*, working paper Collana del DEAR, sezione: documenti di ricerca, Università della Tuscia, Viterbo, n.1, 2009.
- EUROPEAN COMMISSION - Directorate General Regional Policy (2008): *Guide to cost-benefit analysis of investment projects*, Bruxelles.
- Fane S., Robinson J. e White S. (2003): The use of levelised cost in comparing supply and demand side options, *Water Supply* Vol 3 No 3 pp 185–192
- Fane S. e White S. (2003): Levelised cost, a general formula for calculations of unit cost in integrated resource planning. In: *Efficient 2003: Efficient Use and Management of Water for Urban Supply Conference*, April 2- 4, Tenerife, Australia.
- García-Vila M., Lorite I.J., Soriano M.A., Fereres A. (2008). “Management trends and responses to water scarcity in an irrigation scheme of Southern Spain”, *Agricultural Water Management*, 95, 458–468.
- Gazzetta ufficiale delle comunità europee, L 327, 22 dicembre 2000 “*Direttiva Quadro 2000/60/CE*” del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000.
- Malano H. e Burton M. (2001): *Guidelines for benchmarking performance in the irrigation and drainage sector*, IPTRID-FAO, Roma.

- Mele G. (2001): *La prefattibilità degli investimenti degli enti irrigui*, INEA, Roma
- WATECO (2003): *Economics and the environment. The implementation challenge of the Water Framework Directive (WFD). A guidance document*. Bruxelles.
- White S. e Howe C. (1998): *Water efficiency and reuse: a least cost planning approach*, Proceedings of the 6th NSW Recycled Water Seminar, Australian Water and Wastewater Association, Sydney, November.
- Nuti F. (1987), *L'analisi costi- benefici*; il Mulino, Bologna
- Pennisi G. (1991), *Tecniche di valutazione degli investimenti pubblici*; Istituto Poligrafico e zecca dello Stato, Roma.
- Perman R., Yue M., McGilvray J., Common M., *Natural Resource & Environmental Economics*, Financial Times, Prentice Hall, 1999.
- Price Gittinger J. (1989), *Economic Analysis of Agricultural Projects*, EDI Series in Economic Development, The Economic Development Institute of The World Bank, The John Hopkins University Press, Baltimore and London
- “*The definition, role and measurement of environmental and resource costs in the European Water Framework Directive*”, (2003) Revision Draft ECO2, Novembre.
- Zucaro R., 2008, *Direttiva Quadro per le Acque 2000/60, analisi dell'impatto sul settore irriguo e della pesca*, INEA, Roma.